Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. K.-P. Schulitz

Schäden am Haltungs- und Bewegungsapparat bei Volleyballspielern

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Hans-Georg Kirchner
1980

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536504_0078

Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. K.-P. Schulitz

Schäden am Haltungs- und Bewegungsapparat bei Volleyballspielern

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Hans-Georg Kirchner
1980

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf
gez.: Prof. Dr. Straßburg

Referent:
gez.: Prof. Dr. Kraemer
Korreferent:
gez.: Prof. Dr. Drewes

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. EINLEITUNG	3
2. GESCHICHTLICHE ENTWICKLUNG UND BEDEUTUNG DES VOLLEYBALLSPIELS HEUTE	3
3., GRUNDREGELN UND WESENTLICHE ELEMENTE DES VOLLEYBALLSPIELS	5
4. TYPISCHE HALTUNGEN UND BEWEGUNGSABLÄUFE BEIM VOLLEYBALLSPIEL AUS DER SICHT DES ORTHOPÄDEN	10
4.1. DIE AUFGABE	10
4.2. DIE BALLANNAHME	13
4.3. DAS ZUSPIEL - PRITSCHEN	16
4.4. DER ANGRIFFSSCHLAG	18
4.5. DAS BLOCKEN	20
5. SPEZIELLE LITERATUR ZUM THEMA	21
6. EIGENE UNTERSUCHUNG	28
6.1. MATERIAL UND METHODE	28
6.2. DIE ERGEBNISSE DER EIGENEN UNTERSUCHUNG	41
6.2.1. HALTUNGSAUFFÄLLIGKEITEN	41
6.2.2. WIRBELSÄULE	43
6.2.3. OBERE EXTREMITÄT	45
6.2.3.1. SCHULTERGELENKE	45
6.2.3.2. ELLENBOGENGELENKE	47
6.2.3.3. HANDGELENKE	48

Seite

6.2.3.4. FINGERGELENKE 49

6.2.4. UNTERE EXTREMITÄT 53
6.2.4.1. HÜFTGELENKE 53
6.2.4.2. KNIEGELENKE 53
6.2.4.3. SPRUNGGELENKE 57

7. DISKUSSION 62

7.1. KOMMENTAR DER EIGENEN UNTERSUCHUNG 62
7.2. GEGENÜBERSTELLUNG ZUR LITERATUR 76

8. SCHLUSSFOLGERUNGEN 80

9. ZUSAMMENFASSUNG 82

10. LITERATURVERZEICHNIS 84

1. EINLEITUNG

In der letzten Zeit ließ sich in der öffentlichen Diskussion ein verstärktes Interesse an Fragen einer möglichen Schädigung des Bewegungsapparates durch einzelne Sportarten feststellen. In diesem Zusammenhang sei nur an die Schäden beim Hallenhandball, Skilauf und Fußball erinnert.

Während in diesen Sportarten die Schäden durch langjähriges Ausüben bekannt sind, besteht so gut wie gar kein gesichertes Wissen über die eventuellen Schädigungsmöglichkeiten einer Sportart wie Volleyball. Diese wird allgemein als gesunder und leichter Freizeit- und Erholungssport dargestellt und auch von Sportmedizinern als Ausgleichssport empfohlen.

In Deutschland ist die Sportart Volleyball noch nicht sehr verbreitet, während im Ostblock Volleyball sehr viel und auch mit großem internationalen Erfolg gespielt wird.

Wir möchten deshalb in einem kurzen Abriß die geschichtliche Entwicklung und Bedeutung dieses Spiels in ihren Grundzügen darstellen.

2. GESCHICHTLICHE ENTWICKLUNG UND BEDEUTUNG DES VOLLEYBALLSPIELS HEUTE

Im Jahre 1895 erfand William G. Morgan, ein Sekretär des internationalen YMCA (in Deutschland CVJM) in Hoyoke (Massachusetts, USA), ein Spiel mit Namen "mintonette", welches später nach dem englischen: to volley = im Flug zurückschlagen, Volleyball genannt wurde. Durch die Sekretäre des YMCA erfuhr das Spiel in dieser Zeit zunächst in den USA und später während des ersten

Weltkrieges durch die Gefangenen- und Soldatenbetreuung des YMCA weltweite Verbreitung.

Im Jahre 1947 erfolgte die Gründung des internationalen Volleyballverbandes, 1948 fanden die ersten Europa- und Weltmeisterschaften statt. 1964 wurde Volleyball zum erstenmal olympische Disziplin.

Volleyball gilt heute als die meistgespielte Mannschaftssportart und ist z.Z. in ca. 120 Ländern bekannt. Es zählt in vielen Ländern, vor allem in Osteuropa und im Fernen Osten, zu den beliebtesten Sportarten.

In Deutschland wurde das Spiel in den Zwanziger - Jahren durch ausländische Studenten in die Hochschulen gebracht und etablierte sich dort zuerst unter der Bezeichnung Flugball. Mit der Gründung des ersten deutschen Volleyballverbandes im Jahre 1955 setzte sich das Spiel dann auch bei uns allmählich durch.

Die Regeln ermöglichen einen individuellen Einsatz der körperlichen Fähigkeiten ohne Beschränkungen durch Lebensalter oder Geschlecht ; hierbei ist für den Erfolg des Spiels Gewandtheit und Geschicklichkeit von größerer Bedeutung als der Krafteinsatz. Das Spiel erfreut sich deswegen als Freizeit-, Ferien-, Ausgleichs-, Schul- und Rehabilitationssport wachsender Beliebtheit. Darüberhinaus bietet Volleyball dem trainierten Sportler ein großes Betätigungsfeld als Wettkampfsport, der den Einsatz aller athletischen Fähigkeiten fordert.

W.G. Morgan konzipierte das Volleyballspiel als Freizeitsport für jedermann in Anlehnung an das wenige Jahre zuvor erfundene Basketballspiel. Er wählte eine geringe Spielfeldgröße, die das Spielen in fast jeder Halle und in jedem Winkel eines Sportplatzes und auch

außerhalb, z.B. auf unebenem Boden, ermöglichen sollte. Außer einem Ball sowie einem Netz oder einer stattdessen gespannten Schnur sind keine Geräte erforderlich.

3. GRUNDREGELN UND WESENTLICHE ELEMENTE DES VOLLEYBALLSPIELS

Für ein Volleyballspiel gemäß den Regeln des internationalen Volleyballverbandes benötigt man ein Spielfeld von 18 m Länge und 9 m Breite, das durch ein Netz in zwei gleiche Hälften getrennt wird. Das Netz hat eine Eigenhöhe von 1 m und wird je nach Altersstufe und Geschlecht der Spieler zwischen 2,15 m (Schülerinnen bis 14 Jahre) und 2,43m (Männer) hoch aufgespannt (Siehe dazu Abbildung 1 auf Seite 6).

Die beiden Mannschaften aus je sechs Spielern und sechs Auswechselspielern schlagen sich einen 250 - 280g schweren und 65 - 67 cm im Umfang messenden Ball über das Netz zu. Bevor der Ball das Netz erneut passiert, darf er im eigenen Feld bis zu dreimal berührt werden.

Volleyball wird nicht auf Zeit, sondern um Punkte gespielt. Nur die aufschlagende Mannschaft kann einen Punkt erzielen, wenn auf der gegnerischen Seite der Ball zu Boden fällt oder dort Fehler anderer Art begangen werden. Bei Fehlern der aufschlagenden Mannschaft wechselt das Aufschlagrecht. Diejenige Mann-

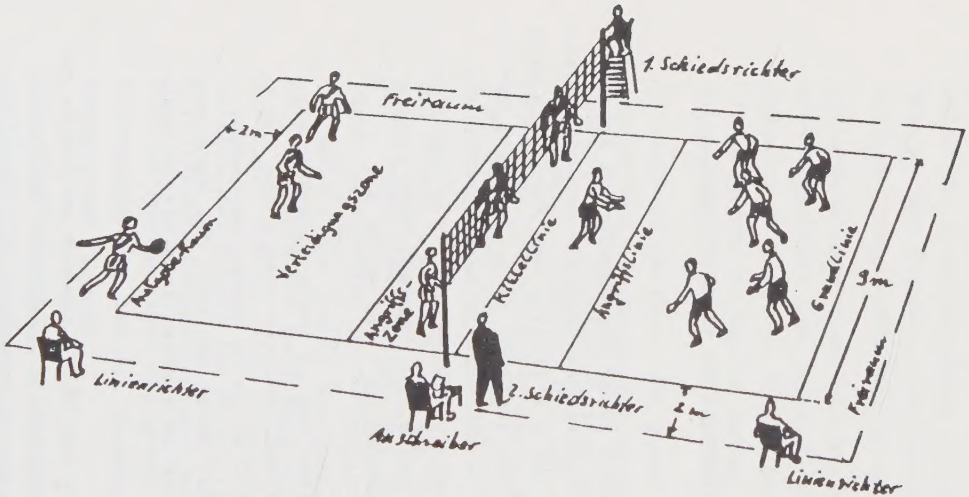


Abb. 1: Das Spielfeld, die Aufstellung der Spieler und Schiedsrichter beim Volleyballspiel

schaft, die zuerst 15 Punkte bei mindestens 2 Punkten Vorsprung erhält, gewinnt den Satz. Zum Gewinn des gesamten Spieles sind drei Gewinnsätze erforderlich. Demzufolge ist die Spieldauer sehr variabel, sie kann u.U. 2-3 Std. betragen.

Eine Spezialisierung des einzelnen Spielers für bestimmte Positionen (z.B. Angriffs- oder Verteidigungsspieler) ist durch die Regeln, die einen obligatorischen Platzwechsel fordern, ausgeschlossen; d.h. die Spieler müssen bei jedem Aufschlagwechsel mit dem Uhrzeigersinn um einen Platz weiterrücken.

Der Wettkampfsport Volleyball stellt hohe athletische Anforderungen. Wegen des vergleichsweise kleinen Spielfeldes ist eine große Zahl von blitzschnellen Starts aus teilweise sehr tiefen Körperstellungen und mit Laufstrecken von 3 m bis 15 m erforderlich.

Neben solchen ständigen Ortsveränderungen absolviert der Volleyballspieler im Verlauf eines Spieles sehr viele Sprünge mit relativ kurzem Anlauf oder sogar aus dem Stand und mit maximaler Höhe. Ebenso führt er eine Vielzahl von Schlagbewegungen mit höchstem sowie genau dosiertem Krafteinsatz durch und vollbringt erhebliche Leistungen bei der Abwehr von Angriffsschlägen mit hohen Ballgeschwindigkeiten aus kurzen Entfernungen.

Die Spielkombinationen auf engstem Raum erfordern eine außerordentliche Gewandtheit der Spieler, so z.B. die Fähigkeit, sich aus allen möglichen Lagen fallenlassen zu können, um den Ball auch noch in äußerst ungünstigen Positionen zu erreichen.

Die Koordinierung dieser Fähigkeiten des Einzelnen im Mannschaftsspiel ermöglicht rasche Ballwechsel alle zwei bis vier Sekunden, während die Spielzüge durchschnittlich neun und in Ausnahmefällen über 50 Sekunden dauern können.

Häufig wird das Volleyballspiel mit dem Faustballspiel verwechselt. Der entscheidende Unterschied liegt in der abweichenden Art der Ballführung:

Beim Faustballspiel wird der Ball entweder mit der Breit- oder Außenseite der geschlossenen Faust einer Hand oder aber mit der Innenseite des rechten oder des linken Unterarmes bei durchgestrecktem Ellenbogengelenk geschlagen..

Dagegen kann beim Volleyballspiel die Ballführung z.B. durch die Innenfläche der Hand erfolgen. Dabei wird der Ball, je nachdem ob der Schlag nach oben oder nach unten ausgeführt werden soll, durch den Daumenballen bzw. durch die Handwurzel mitgeführt.
Man nennt diese Handstellung auch Volleyballhand.

Beim sogenannten Bagger wird der Ball durch die Innenseite der beiden nach vorn parallel gestreckten Unterarme geschlagen.

Die leicht angewinkelten und abgespreizten Finger (vor allem der Daumen, der Zeigefinger und der Mittelfinger) der beiden dorsalflektierten und nebeneinander liegenden Hände beschleunigen den Ball beim Pritschen.

Die nachfolgende Abbildung 2 soll nochmal diese drei Formen der Ballführung beim Volleyballspiel verdeutlichen:

PRITSCHEN:

Ballführung mit den ersten drei Fingern beider Hände. (Die Berührungsflächen des Balles wurden markiert).

BAGGERN:

Ballführung mit der Innenseite der nach vorn parallel gehaltenen Unterarme.

VOLLEYBALLHAND:

Ballführung mit der Innenfläche einer Hand und dem Daumenballen als Aufgabeschlag bzw. mit der Innenfläche einer Hand und der Handwurzel als Schmetterschlag. Die nebenstehende Abbildung zeigt einen Aufgabeschlag.

Abb. 2: Die wichtigsten drei Arten der Ballführung beim Volleyballspiel

Das vielleicht wichtigste Unterscheidungskriterium zu anderen Ballspielen, wie z.B. Hand- oder Basketball, ist die Tatsache, daß der Spieler den Ball nicht halten, sondern nur berühren darf. Deshalb ist eine vollkommene Beherrschung der Techniken bei der Ballannahme, -weitergabe usw. erforderlich; da u.a. auch in diesen Regelbestimmungen die Ursache für bestimmte Verletzungsarten zu suchen ist, möchten wir im folgenden auf die dabei vorkommenden Bewegungsabläufe eingehen und sie kurz skizzieren.

4. TYPISCHE HALTUNGEN UND BEWEGUNGSABLÄUFE BEIM VOLLEYBALLSPIEL AUS DER SICHT DES ORTHOPÄDEN

4.1. DIE AUFGABE

Die Aufgabe wird vom jeweiligen rechten Hinterspieler so geschlagen, daß der Ball ohne Netzberührung ins gegenerische Feld fliegt. Der Spieler kann aus dem Stand, Lauf oder Sprung aufgeben, er kann den Ball mit der Handinnenfläche (Volleyballhand), dem Handrücken oder dem Unterarm schlagen. Am sichersten ist dabei die Volleyballhand. Hierbei trifft die in einer Art Löffelstellung geschlossene Hand mit der Daumenkante und dem Handballen den Ball(Abbildung 3).

Abb. 3: Handhaltung beim Aufschlag von unten (Volleyballhand)

Die technisch einfachste Art der Aufgabe ist die Aufgabe von unten (Abbildung 4): nach vorn gebeugt in offener Schrittstellung und den Fuß der Schlagarmseite zurückgesetzt, holt der Aufschläger mit leicht angewinkeltem Arm aus und wirft zugleich mit der anderen Hand den Ball an. Die genau in der Vertikalebene vorschwingende Schlaghand trifft den Ball etwas über Kniehöhe. Das hintere Bein und der Körper strecken sich dabei, gleichzeitig wird das Körpergewicht nach vorn verlagert, wodurch die Wucht des Schlages noch verstärkt wird.

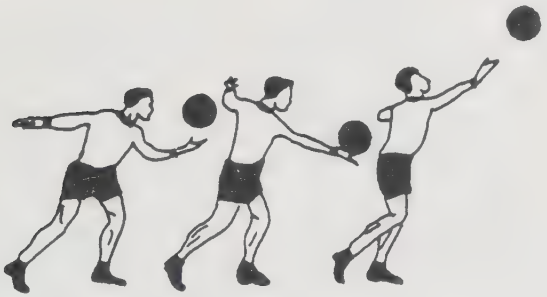


Abb. 4: Die Aufgabe von unten

Eine weitere häufig verwandte Form ist die Tennisaufgabe (Abbildung 5). Der Rechtshänder steht dabei frontal zum Netz mit gegrätschten Beinen und setzt den rechten Fuß zurück. Mit der linken Hand wirft er den Ball hoch und spannt den Oberkörper, indem er den angewinkelten rechten Arm weit nach hinten bringt. Dadurch erzeugt er eine Bogenspannung, aus der heraus er mit dem Oberkörper nach vorn schnellt. Er schlägt den Arm nach oben und läßt die Hand in einer peitschenartigen Bewegung auf den Ball treffen.

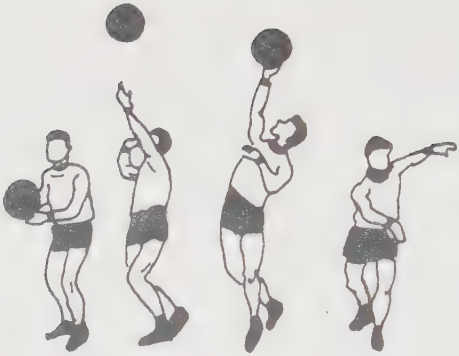


Abb. 5: Die Tennisaufgabe

In der Ballbehandlung erfahrene Spieler beherrschen auch die harte Form der Aufgabe, die sogenannte Hakenaufgabe (Abbildung 6). Der Spieler steht in rumpfbreiter Grätschstellung. Mit weit zur Seite gebeugtem Oberkörper holt der Schlagarm von hinten aus, der Körper streckt sich kraftvoll in die Höhe und der langgestreckte Arm schwingt mit angewinkelter Hand über den Ball. Erst im letzten Augenblick dreht der Oberkörper sich schwungverstärkend in die Schlagrichtung.

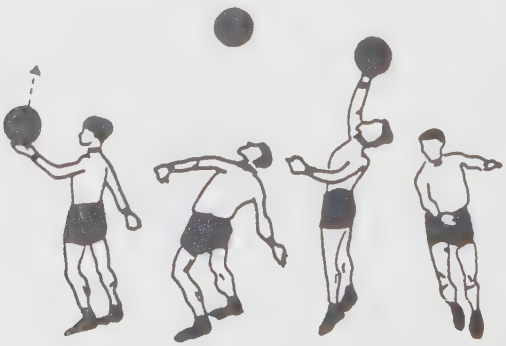


Abb. 6: Die Hakenaufgabe

4.2. DIE BALLANNAHME

Die wohl günstigste und am häufigsten verwandte Form der Ballannahme ist das Baggern. Der Spieler steht dabei in tiefer Seitgrätschstellung, d.h. die Hüft- und Kniegelenke sind stark gebeugt und außerdem sind hierbei die Arme vor dem Körper leicht gebeugt. Gleichzeitigt ist der Oberkörper etwas nach vorn geneigt. Die parallel liegenden Unterarme werden dem Ball entgegen gehalten (Abbildungen 7 und 8):

Abb. 7: Die Armhaltung beim Baggern

Abb. 8: Baggern von unten

Die elastische Streckung des ganzen Körpers gibt den nötigen Impuls, um den Ball von den Innenseiten der Unterarme abprallen zu lassen. Der wesentliche Schub entsteht durch die Streckung der zuvor nach unten gebeugten Handgelenke (Abbildung 8) und nicht zuletzt durch eine Streckung der Ellenbogengelenke.

Im folgenden gehen wir auf einige Sonderformen der Ballannahme bzw. Ballabwehr ein, da diese verletzungsgefährdend sind. Dazu gehören unter anderem der sogenannte Hechtschlag. Der Spieler hechtet dabei nach einem tiefankommenden Ball und versucht ihn während des Fallens mit dem Handrücken einer Hand nach oben zu schlagen.

Danach muß er dann den Sturz seines eigenen Körpers mit beiden Händen abfangen (Abbildung 9):

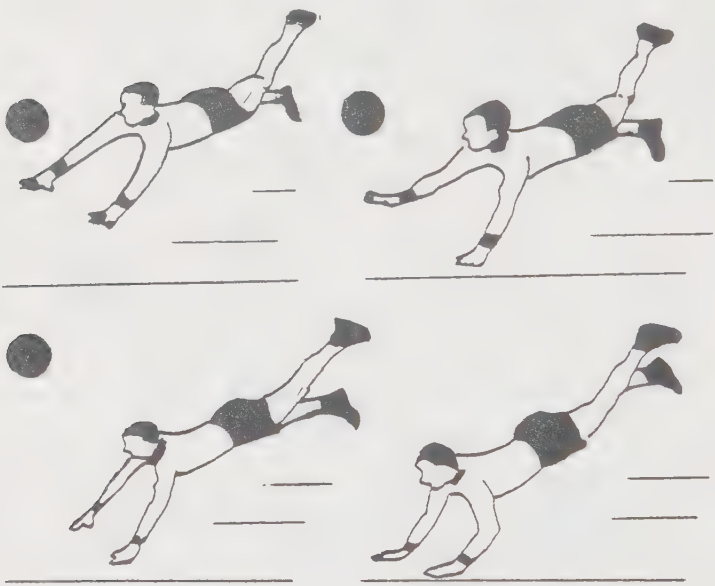


Abb. 9: Der Hechtschlag

Gerade bei dieser technisch anspruchsvollen Art der Ballannahme zeigt sich, wie gut die Ausbildung des einzelnen Spielers in Bezug auf Fallschulung ist. Versäumnisse des Trainings führen hier zu unangenehmen Verletzungen. So kommt es durch ungenügendes Abrollen des Körpers bei der Landung auf dem Boden zu Prellungen, vor allem an der Kniescheibe. Außerdem sind neben anderen Verletzungsmöglichkeiten häufig Distorsionen der Handgelenke durch ein zu starkes Dorsalflektieren der Handgelenke beim Abstützen vor der Landung auf dem Boden möglich.

Gut ausgebildete Volleyballspieler stützen den fallenden Körper zuerst mit beiden Armen ab; die eigentliche Landung erfolgt dann auf der Brust und erst danach auf dem Bauch (Abbildung 10):

Abb. 10: Die Landung nach einem Hechtschlag

Die Wichtigkeit einer guten Abrolltechnik soll in einem anderen Beispiel am Ablauf des Einhandschlages aus der Hockstellung aufgezeigt werden:

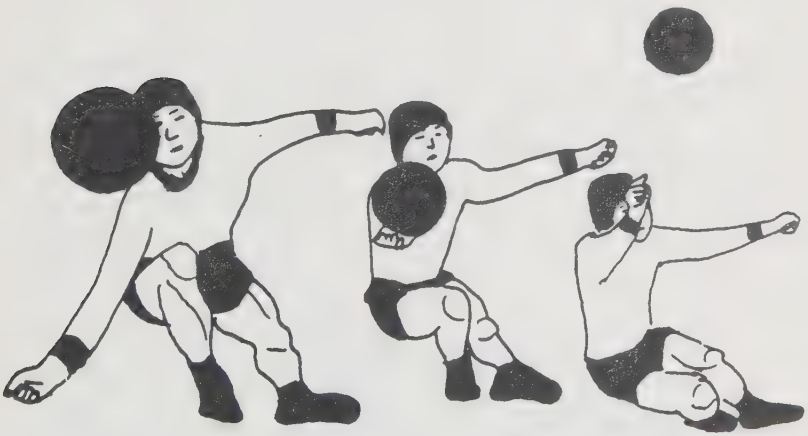


Abb. 11: Einhandschlag aus der Hockstellung

In diesem Falle führt eine gekonnte Rückwärtsrolle den Spieler sogar wieder in den Stand, ohne ihn einer größeren Verletzungsgefahr auszusetzen. Die folgende Abbildung 12 soll den Bewegungsablauf dabei noch einmal verdeutlichen:

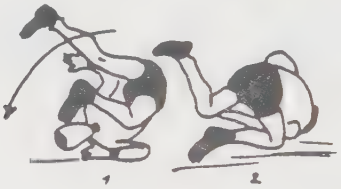


Abb. 12: Rückwärtsrolle nach Einhandschlag aus der Hockstellung

4.3. DAS ZUSPIEL - PRITSCHEN

Die sicherste und häufigste Form der Weitergabe des Balles ist das obere Zuspiel (Pritschen). Hierbei erwartet der Spieler den Ball in einer Grätschschrittstellung mit gebeugten Beinen, leicht vorgeneigtem Oberkörper und vor dem Körper angewinkelten Armen (Abbildung 13):

Abb. 13: Oberes Zuspiel

Die Ellenbogen zeigen beim Pritschen geringfügig nach unten außen, die Unterarme nach vorne oben und die Hände sind geöffnet und leicht zueinander gedreht. Die Finger sind gekrümmt, damit der Ball nicht die ganze Handfläche berührt und locker gespreizt, um eine möglichst große Ballfläche zu treffen (Abbildung 14):

Abb. 14: Handhaltung beim Zuspiel (Berührungsfläche des Balles markiert)

Die korrekte Haltung des Daumens bereitet bei dieser Handstellung häufig Schwierigkeiten. Dies ist vor allem bei ungeübten Spielern der Fall, doch sind auch gute Spieler, wenn auch in geringerem Maße, davon betroffen. Instinktiv wird der Daumen nämlich vor der Ballberührung nach vorne gestreckt, wobei er leicht durch den auftreffenden Ball verletzt werden kann.

Durch eine kontinuierlich verlaufende Streckbewegung, die mit einem elastischen Zurückfedern der gespannten Finger und Hände beginnt und in einer Streckung der Arme, des Rumpfes und der Beine endet, erhält der Ball seinen Impuls in die vom Spieler gewünschte Richtung.

Voraussetzung für ein sicheres Zuspiel ist allerdings die aktive Bewegungsfähigkeit und das Dehnungsvermögen der beteiligten Gelenke, vor allem der Finger- und Handgelenke.

Neben dem bisher beschriebenen oberen Zuspiel, bei dem Gesicht und Oberkörper des Spielers in die Richtung des anfliegenden und abgespielten Balles zeigen, existieren noch einige Sonderformen, z.B. das Zuspiel aus der Hocke (Abbildung 15):

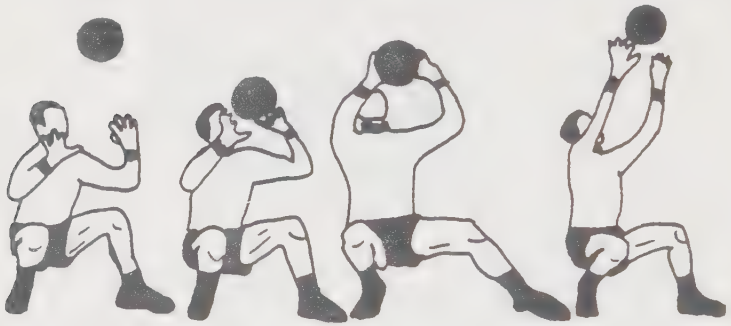


Abb. 15: Zuspiel aus der Hocke

Bei dieser Art, den Ball zu spielen, sind prinzipiell die gleichen Verletzungsmöglichkeiten bei ungenügender Bodenarbeit gegeben, wie bei dem oben angegebenen Einhandschlag aus der Hocke. Außerdem sind bei diesen Bewegungsabläufen Schäden an den Knie- und Hüftgelenken durch die extremen Beugungen dieser Gelenke mit zu berücksichtigen.

4.4. DER ANGRIFFSSCHLAG

Der wirkungsvollste Schlag des Angriffsspiels ist der Schmetterschlag (smash), weil er so wuchtig ausgeführt wird, daß dem Gegner kaum eine Abwehrmöglickeit bleibt. Nach einem Anlauf von einigen Schritten erfolgt mit dem Sprungbein ein langer Stemmschritt; gleichzeitig werden beide Arme weit zurückgenommen. Der andere Fuß wird schnell aus einer hüftbreiten Grätschstellung nachgezogen und sofort, ohne daß sich das Stemmbein vorher vom Boden löst, erfolgt mit beiden Beinen der Absprung.

Eine kräftige Streckung des gesamten Körpers und die vorn steil hochgerissenen Arme führen zu einem nahezu senkrechten Steigen. Der ganze Körper gelangt nun in eine Bogenspannung: die Wirbelsäule ist zum Hohlkreuz gespannt, die Schulter des schmetternden Armes liegt tief und nach hinten geneigt und der Schlagarm macht eine weit ausholende Bewegung bei abgewinkeltem Ellenbogen (Abbildung 16).

Abb. 16: Der Schmetterschlag

Der eigentliche Schmetterschlag wird jetzt durch ein blitzschnelles Vorschleudern des Oberkörpers und eine kraftvolle Armstreckung eingeleitet. Bei dieser Bewegung wird - in einer gewissen Analogie zum Wurfablauf beim Speerwurf - zuerst der Ellenbogen nach vorn gebracht, dann streckt sich der im Verhältnis zum Oberarm abgewinkelte Unterarm, und die locker gehaltene Hand wird hinter den Ball gebracht. Durch ein peitschenartiges Vorschnellen des gesamten Armes erfolgt jetzt der Schmetterschlag.

Eine häufig angewandte Variante des Schmetterns ist der Hakenschlag (Abb. 17). Dabei sind der Anlauf und Absprung etwa gleich, sie erfolgen jedoch in spitzerem Winkel zum Netz. Bei gestreckter Armführung schwingt der Schlagarm am Oberschenkel vorbei, wie ein Windmühlenflügel nach oben und erst beim Schlag dreht der Körper sich zum Netz hin.

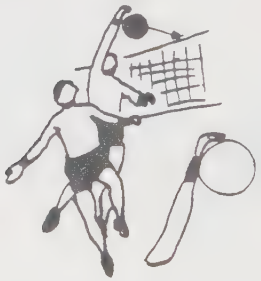


Abb. 17: Der Hakenschlag

4.5. DAS BLOCKEN

Die Technik des Blockens wird zur Abwehr harter Schmetterschläge verwandt. An der Blockabwehr können sich bis zu drei Spieler beteiligen. Dazu stehen die Blockspieler nah am Netz und laufen parallel zu ihm an; ähnlich wie beim Schmettern springen sie senkrecht hoch und versuchen durch leichtes Hochführen der Arme und Nebeneinanderstellen der Hände eine Abwehrkette zu bilden, von der der Ball sofort wieder ins gegnerische Feld zurückprallt. Je nachdem ob einer, zwei oder drei Spieler gleichzeitig blokken, spricht man von einem Einer-, Zweier- oder Dreierblock (Abbildungen 18 und 19).

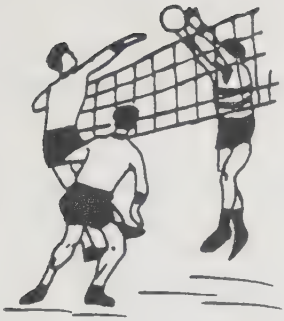


Abb. 18: Der Einerblock

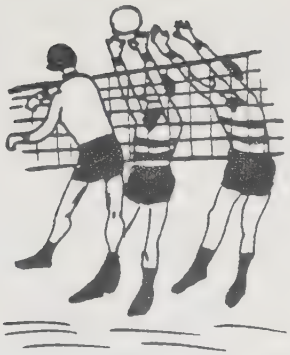


Abb. 19: Der Zweierblock

Die Finger der nebeneinandergehaltenen Hände sind beim Blocken wie beim Pritschen gespreizt. Die Daumen müssen sich nicht berühren, sie sollen aber so dicht beieinander liegen, daß kein Ball zwischen ihnen hindurchfliegen kann. Während des Abblockens werden die Hände ähnlich der Pritschbewegung nach vorne gekippt.

5. SPEZIELLE LITERATUR ZUM THEMA

In der uns zugänglichen Literatur fanden wir nur einige Hinweise auf Verletzungsanfälligkeiten einzelner Körperregionen durch das Volleyballspiel. Dabei fehlten die Angaben der Verfasser darüber, auf wieviele Beobachtungen sich die Hinweise stützten. Im folgeden sei ein kurzer Überblick gegeben:

FRANKE(1974), BERNDT(1956), DÜMMLER und BIENER(1969), HEIDENSOHN(1972) sowie SCHOBERTH(1977) erwähnen das Vorkommen von geschlossenen Fingergelenkverletzungen (Distorsionen, Kontusionen und Luxationen) beim Volleyballspiel. Deren Folgezustände werden beschrieben als inter- und periartikuläre Knochenverletzungen

mit Knochenabsplitterungen (BERNDT 1956), Einschränkungen der Beweglichkeit und hartnäckigen Fingergelenkversteifungen (HEIDENSOHN 1972), Deformationen der Grundgelenke (SCHOBERTH 1977) und ausgedehnten periartikulären Verkalkungen der Kleinfingergelenke (ENGLERT 1973).

Für den Bereich des Handgelenkes werden häufig Distorsionen genannt (KOKOLEWSKI 1965, SCHOBERTH 1977, FRANKE 1974). FRANKE(1974) berichtet in diesem Zusammenhang auch von auftretenden Peritendinosen.

SCHOBERTH(1977) macht auf Sehnenscheidenentzündungen im distalen Bereich des Unterarmes aufmerksam. KÖHLER(1977) veröffentlicht als Einzelbeobachtung eine isolierte Sehnenluxation des m. extensor carpi ulnaris durch Volleyballspiel.

Tendopathien des Ellenbogengelenkes werden von KREJCI und KOCH(1976) als Tendopathia olecrani des m. triceps brachii und von COTTA(1979) als Werferellenbogen(Epikondylitis medialis) beschrieben.

Das Schultergelenk unterliegt der Gefahr wiederholter, vom Sportler selbst nicht registrierter Verletzungen (Mikrotraumata), die häufig zu chronischer Bursitis bzw. Periarthritis (KOKOLEWSKI 1965) oder zu Tendopathien der Supraspinatussehne und der langen Bizepssehne (KREJCI und KOCH 1976) führen können. Ferner werden von diesen beiden Autoren Zerrungen und Risse der Schultergelenkmuskulatur beschrieben, nämlich des m. deltoideus und des m. pectoralis.

KOKOLEWSKI(1965) weist auf Verletzungen des Bandapparates der Wirbelsäule bei BW 7,8,12 und LW 1,3,4 hin, sowie auf traumatische Periostitiden an den Dornfort-

sätzen der Wirbel. Dabei werden des öfteren die Wirbel BW 7,8 und LW 3,4 betroffen. Demgegenüber empfiehlt GROH (1972) jungen Sportlern zur Prävention von Sportschäden an der Wirbelsäule durch Krafttraining das Volleyballspiel als Ausgleichssportart.

Im Bereich der Hüfte kommt es nach KREJCI und KOCH (1976) zu Muskelzerrungen mit partiellen Einrissen des m. iliopsoas.

Die Kniegelenke sind von Tendopathien des M. rectus femoris im Bereich des oberen Teils der Patella (KREJCI und KOCH 1976), bzw. von knöchernen Anpassungsprozessen am oberen Patellapol durch extreme Krafteinwirkung auf die Sehnen im Kniebereich betroffen (COTTA 1979).

Verletzungen des Sprunggelenkes sind beim Volleyballspiel häufig (DÜMMLER und BIENER 1969). Die Muskelanteile des triceps surae werden z.T. gezerrt und eingerissen (KREJCI und KOCH 1976). Achillessehnenrupturen kommen beim Sprung zum Block vor(ARNDT 1976).

Eine größere Studie zu den Schäden am Haltungs- und Bewegungsapparat bei Spitzenvolleyballspielern wurde von dem Tschechen CHRASTEK 1968 durchgeführt. Er untersuchte anläßlich der Volleyball-Europameisterschaften 1958 in Prag Spitzenvolleyballspieler mehrerer Nationalmannschaften. Bei der Weltmeisterschaft 1966 nahm er an 107 Spielern zur Kontrolle der Ergebnisse eine Nachuntersuchung vor.

Bei 171 der von CHRASTEK 1958 untersuchten Spieler fand er eine relativ große Körperlänge (181,1 cm im Durchschnitt), einen kurzen Rumpf (bezogen auf das längste Segment der WS : 94,02 cm im Durchschnitt), lange und kräftige Hände und einen relativ großen Brustumfang (100,1 cm im Durchschnitt). CHRASTEK sah diese anthropometrischen Merkmale als typisch und

wahrscheinlich auch günstig für einen Volleyballspieler an.

Ungünstig wirkt sich seiner Meinung nach das Volleyballspiel auf die Körperhaltung des einzelnen Spielers aus. Er fand bei den 171 von ihm untersuchten Spielern einerseits eine Muskelhypertrophie der Schulterpartie, begleitet von einer Schultersenkung an dem Arm, der beim Spielen den Schmetterschlag ausführt. Andererseits konnte CHRASTEK eine Verstärkung der Brustkyphose nachweisen, die als Folge eine Verstärkung der Hals- und Lendenlordose nach sich zog.

Bei der Europameisterschaft 1958 untersuchte CHRASTEK 195 Spitzenspieler im Hinblick auf Beschwerden am Bewegungsapparat. Die folgende Tabelle 1 zeigt die prozentuale Verteilung der von diesen Spielern subjektiv angegebenen Beschwerden auf die einzelnen Körperpartien sowie die nach CHRASTEK jeweils wahrscheinlichste Ursache der Beschwerden.

LOKALISATION DER BESCHWERDEN	ANZAHL DER SPIELER MIT BESCHWERDEN	URSACHE DER BESCHWERDEN
SCHULTERGELENKE	14,9 %	MIKROTRAUMATA
KNIEGELENKE	18,4 %	MIKROTRAUMATA
WIRBELSÄULE	5,2 %	MIKROTRAUMATA
SPRUNGGELENKE	8,2 %	DISTORSIONEN
FINGERGELENKE	5,2 %	DISTORSIONEN

Tabelle 1: Prozentuale Verteilung der Beschwerden am Bewegungsapparat und ihrer nach CHRASTEK wahrscheinlichsten Ursachen bei 195 der 1958 untersuchten Spitzenvolleyballspieler.

CHRASTEK machte für die Beschwerden an den Schultergelenken - vorwiegend an dem Arm, der den Schmetterschlag ausführt - und an den Kniegelenken sowie an der Wirbelsäule die mikrotraumatische Schädigung des Bindegewebsapparates der Gelenke beim Volleyballspiel verantwortlich. Diese Beschwerden standen für ihn nicht im Zusammenhang mit einem durch das Volleyballspiel bedingten direkten Unfallgeschehen.

Nach seiner Studie litten 39 % der untersuchten 195 Teilnehmer der Volleyballeuropameisterschaften 1958 an den Folgen von Mikrotraumen. Der klinische Verlauf dieser Mikrotraumen erinnerte nach CHRASTEK z.B. an eine periarthritis humeroscapularis nach Schädigung der Sehne des caput longus des biceps brachii. Allerdings räumte CHRASTEK hierbei ein, daß sich an dem Gesamtbild auch Reflexeinflüsse vegetativer und entzündlicher Art beteiligen könnten.

Desweiteren stellte CHRASTEK die Diagnose einer Periostose bzw. Periostitis der Apex oder der Basis der Patella. An der Wirbelsäule stellte er chronische Lumbalgien fest, deren häufigste Ursache er in einer mikrotraumatischen Schädigung der intervertebralen Gelenkfläche sowie des Bindegewebes und der Muskelmasse der Wirbelsäule sah.

Bei den von CHRASTEK zur Klärung dieser Zusammenhänge untersuchten Korrelationen fand er, daß die Beschwerden mit der Dauer der Sportausübung anstiegen. Da zum einen die Erstmanifestationen von Mikrotraumen nach CHRASTEK schon bei 12-13-jährigen Spielern auftraten und andererseits die Häufigkeiten nach intensivem Training anstiegen, sah CHRASTEK eine Überbeanspruchung des Bewegungsapparates als Ursache der Mikrotraumen an.

Im Gegensatz zu der Theorie der mikrotraumatischen Schädigung der Gelenke durch das Volleyballspiel, erklärte CHRASTEK die Beschwerden an den Sprung- und

Fingergelenken als direkte Folge der dort beim Volleyballspiel häufig vorkommenden Distorsionen. Sie standen seiner Meinung nach also im Zusammenhang mit einem direkten Unfallgeschehen.

CHRASTEK gibt in seiner Studie anschließend einen Überblick über die Unfallrate beim Volleyballspiel. Er bezieht sich dabei auf die Daten von 932 aus versicherungsrechtlichen Gründen in der Zeit von 1958 bis 1963 gemeldeten Unfällen von registrierten Leistungssportlern beim Volleyballspiel. Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über die dabei vorkommenden Verletzungen und ihre Verteilung auf die einzelnen Körperpartien:

LOKALISATION DER VERLETZUNGEN	FRAKTUREN	KONTUSIONEN DISTORSIONEN INFRAKTUREN	SONSTIGE	SUMME
FINGERGELENKE	7 %	16 %	4 %	27 %
SCHULTERGELENKE	1 %	2 %	1 %	4 %
KNIEGELENKE	-	15 %	-	15 %
SPRUNGGELENKE	2 %	30 %	2 %	34 %
SONSTIGE	5 %	10 %	5 %	20 %
	15 %	73 %	12 %	100 %

Tabelle 2: Prozentuale Aufteilung der Verletzungen beim Volleyballspiel nach den betroffenen Körperpartien. Aus 932 gemeldeten Unfällen von Leistungssportlern (modifiziert nach CHRASTEK).

Zum Schluß beschäftigte CHRASTEK sich noch mit den Befunden bei 107 auch röntgenologisch untersuchten Spitzenspielern und Spielerinnen. Dabei stellte er bei 68 % der Fälle arthrotische Veränderungen der Finger-, Schulter-, Knie- und Sprunggelenke sowie an der Wirbelsäule fest.

CHRASTEK fand einen deutlichen Anstieg der Arthrosehäufigkeit mit zunehmendem Alter und der Dauer der aktiven Spielzeit. Er verglich die Ergebnisse mit Untersuchungen an einer Normalpopulation und fand eine im Verhältnis zu dieser erhöhte Zahl von Arthrosen an den Finger- und Sprunggelenken der Volleyballspieler. Dies sah er vor allem als Folge der dort gehäuft vorkommenden Verletzungen an.

Zur Überprüfung seiner Ergebnisse untersuchte CHRASTEK anläßlich der Weltmeisterschaft im Volleyball 1966 109 Spitzenspieler erneut auf Beschwerden am Bewegungsapparat. Im Vergleich zur Erstuntersuchung 1958 war das prozentuale Auftreten der subjektiven Beschwerden an den gleichen Lokalisationen angestiegen. In der folgenden Tabelle wird dies dargestellt:

LOKALISATION DER BESCHWERDEN	ANZAHL DER SPIELER MIT BESCHWERDEN	
	ERSTUNTERSUCHUNG BEI 195 SPIELERN	NACHUNTERSUCHUNG BEI 109 SPIELERN
SCHULTERGELENKE	14,9 %	26,2 %
KNIEGELENKE	18,4 %	37,5 %
WIRBELSÄULE	5,2 %	11,9 %
SPRUNGGELENKE	8,2 %	13,8 %
FINGERGELENKE	5,2 %	3,8 %

Tabelle 3: Vergleich der Beschwerdehäufigkeiten der Erstuntersuchung 1958 und der Nachuntersuchung 1966 (modifiziert nach CHRASTEK)

Das Ansteigen vor allem der Knie-, Schultergelenk- und Wirbelsäulenbeschwerden führte CHRASTEK auf eine falsche Entwicklung der Trainingsmethode in den Jahren 1958 - 1966 zurück, wonach ein vermehrtes Auftre-

ten von Mikrotraumen an den betroffenen Gelenken mit den daraus bedingten Beschwerden provoziert wurde.

CHRASTEK stellte deshalb einige Grundregeln zur Prophylaxe der beschriebenen Schäden vor. Dazu zählen unter anderem die Vermeidung von lokaler Überbelastung einzelner Gelenke durch eine günstigere Gestaltung des Trainings sowie die Einführung entsprechender Kompensationsübungen zur Vorbeugung von Haltungsschäden. Außerdem sollen alle vorkommenden Verletzungen beim Volleyballspiel besser als bisher auskuriert werden.

6. EIGENE UNTERSUCHUNG

6.1. MATERIAL UND METHODE

Es wurden 75 männliche Volleyballspieler befragt und untersucht. Es handelte sich um Mitglieder von acht Amateurvereinen unterschiedlicher Klassen in einem Raum von 50 km rund um Wuppertal.

Die Vereine entnahmen wir willkürlich dem Verzeichnis des Westdeutschen Volleyballverbandes. Voraussetzung für die Untersuchung war, daß die Probanden bereits fünf Jahre systematisch Volleyball trainierten und spielten. Ansonsten wurde keine Auswahl getroffen.

Die Untersuchung und Befragung der Personen fand jeweils an den Trainingsabenden statt und wurde dadurch erleichtert, daß sowohl Trainer und Vereinsführung als auch die Spieler selbst an der Sache Interesse zeigten und deshalb bereitwillig ihre Trainingszeit zur Verfügung stellten. Von einigen erst kürzlich

gegründeten Vereinen erhielten wir jedoch Absagen, da in ihren Mannschaften noch zu wenig Spieler mit genügend langer Spielpraxis waren.

Die Anamnese erhoben wir mit Hilfe eines speziell für diesen Zweck entwickelten Fragebogens. Zunächst wurden die persönlichen Daten des Untersuchten festgehalten. Desweiteren erfragten wir folgende Daten: Beruf, Alter, Größe, Gewicht, jetzige Spielklasse, höchste erreichte Spielklasse, Eintrittsalter in den Verein, Beginn mit dem systematischen Training, Trainingsgewohnheiten, Begleitsportarten, sowie Angaben über chronische Krankheiten, die eventuell Auswirkungen auf den Bewegungsapparat haben könnten.

Im Anschluß fragten wir gezielt nach Verletzungen und Beschwerden am Bewegungsapparat. Bei den Verletzungen notierten wir den Hergang, die Ursache, den Zeitpunkt des Eintritts und die Art der Behandlung. Bei den Beschwerden registrierten wir zusätzlich deren Dauer und ihren Verlauf.

Die untersuchten Vereine gehörten zu verschiedenen Spielklassen. Viele Spieler gaben an, daß sie bereits mehrere Male ihre Spielklasse gewechselt hatten. Da in den höheren Klassen intensiver trainiert wird, gingen wir dort von einer höheren Schadenshäufigkeit aus. Wir berücksichtigten deshalb für unsere Auswertung jeweils die höchste Spielklasse, die der einzelne Spieler innerhalb seiner Laufbahn erreicht hatte.

Die folgende Aufstellung gibt einen Überblick über die Zugehörigkeit der einzelnen Sportler zu ihren Spielklassen (Tabelle 4).

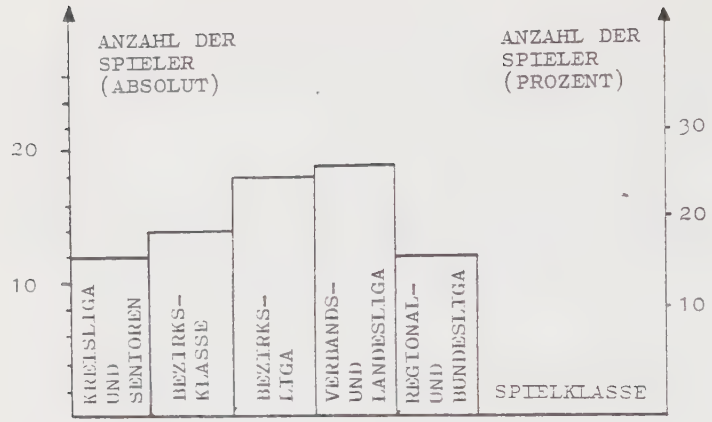


Tabelle 4: Zugehörigkeit der 75 Spieler zu den einzelnen Spielklassen (**von links** nach rechts steigen die Klassen an)

Da die Sportler ausschließlich Amateure waren, interessierte uns auch, welchem Beruf sie nachgingen. Wie die Darstellung in Tabelle 5 zeigt, überwiegt die Gruppe der Hochschulabsolventen und Studenten. In ihr waren die Sportlehrer und Sportstudenten verhältnismäßig zahlreich.

Eine weitere große Gruppe bestand aus Schülern; sie besuchten ausschließlich weiterführende Schulen, wie Gymnasien oder Fachoberschulen.

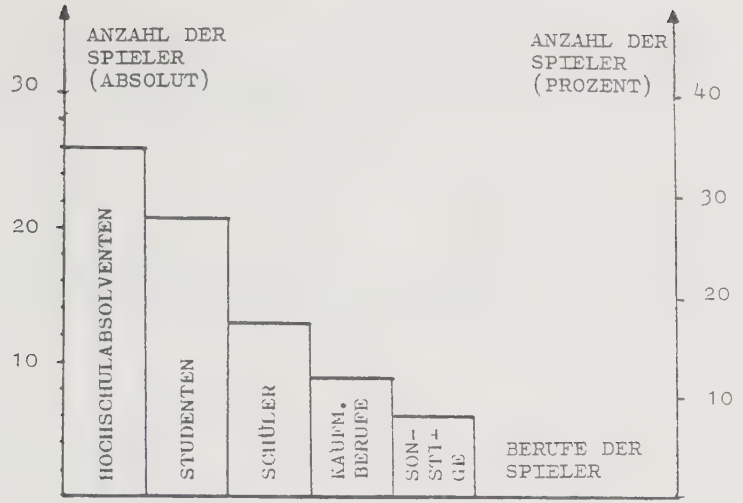


Tabelle 5: Berufszugehörigkeit der 75 Spieler

Die meisten Sportler gaben an, Volleyball im Rahmen des Schulsportunterrichts bzw. des Hochschulsports kennengelernt zu haben. Die größte Personengruppe (37 von 75) begann bereits zwischen 11 und 16 Jahren mit dem regelmäßigen Training (Tabelle 6).

Eine deutlich kleinere Anzahl von 19 Spielern nahm im Alter von 17 bis 22 Jahren erstmalig das Training auf.

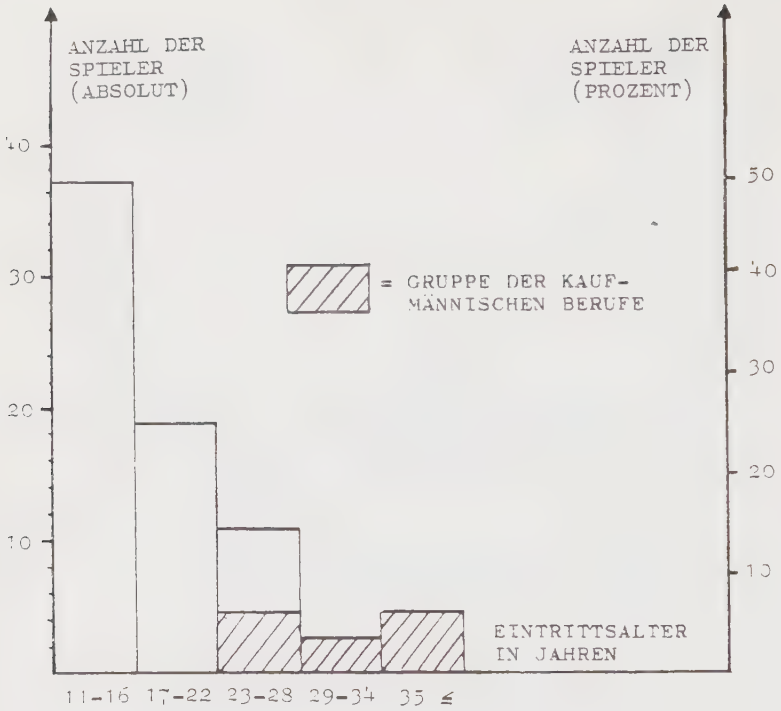


Tabelle 6: Eintrittsalter in einen Volleyballverein

Insgesamt elf Spieler kamen im Alter von 23 - 28 Jahren zum Volleyball. Fünf Spieler dieser Gruppe wurden nicht durch den Schul- oder Hochschulsport motiviert; sie hatten keine weiterreichenden sportlichen Ambitionen, sondern wählten Volleyball mehr unter dem Aspekt einer Ausgleichssportart für einseitige berufliche Belastung.

Interessanterweise übten diese fünf Spieler einen kaufmännischen Beruf mit überwiegend sitzender Tätigkeit aus. Das gleiche gilt für die Spieler, die erst mit 29 Jahren oder älter mit dem Volleyball begannen. Jene Personengruppe ist in Tabelle 6 schraffiert

hervorgehoben.

Die Altersverteilung der von uns untersuchten Spieler ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

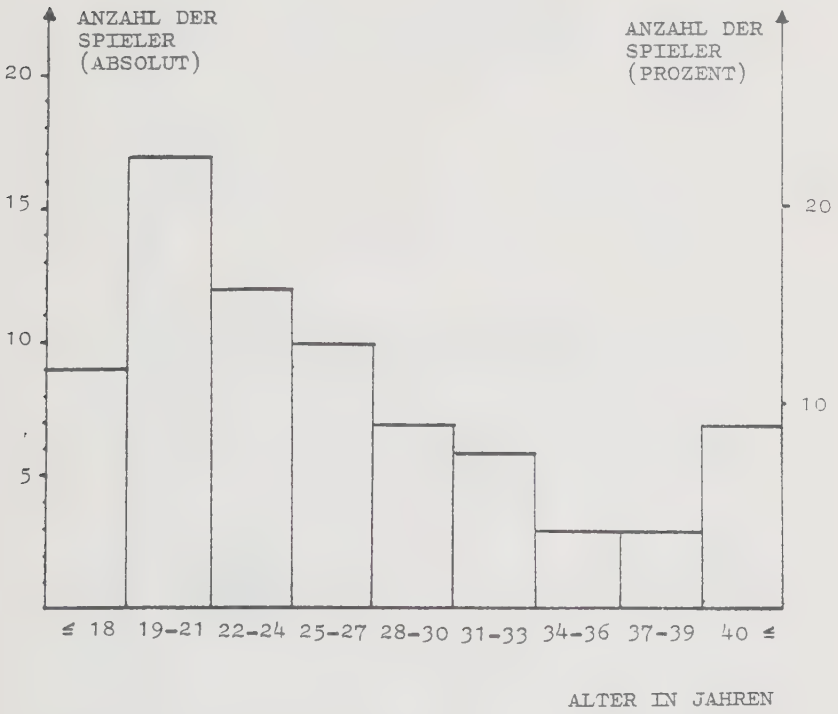


Tabelle 7: Altersverteilung

Der jüngste von uns befragte Spieler war 16, der älteste 57 Jahre alt. Das Durchschnittsalter betrug 26,4 Jahre. Die meisten Spieler waren zwischen 19 und 24 Jahre alt.

Die Größe der Spieler betrug im Mittel 182 cm, bei einem Gewicht von durchschnittlich 75 kg:

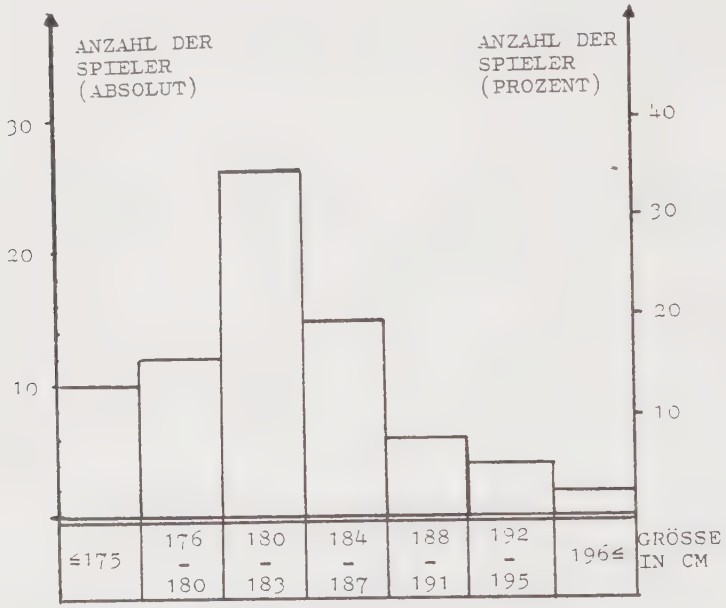


Tabelle 8: Verteilung der Körpergröße

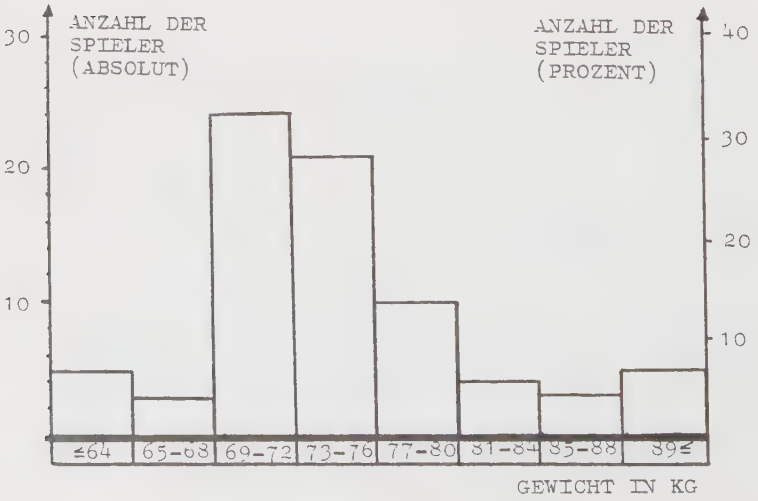


Tabelle 9: Verteilung des Körpergewichts

Die unterschiedliche Verteilung des Lebensalters und desjenigen Alters, mit dem die von uns untersuchten Spieler zum erstenmal in einem Volleyballverein trainierten, führte auch zu einer differenzierten Aufteilung der Anzahl der Trainingsjahre.

Die Mehrzahl der Spieler trainierte seit fünf bis sechs Jahren Volleyball. Tabelle 10 gibt einen Überblick über die Spielpraxis aller von uns untersuchten Spieler:

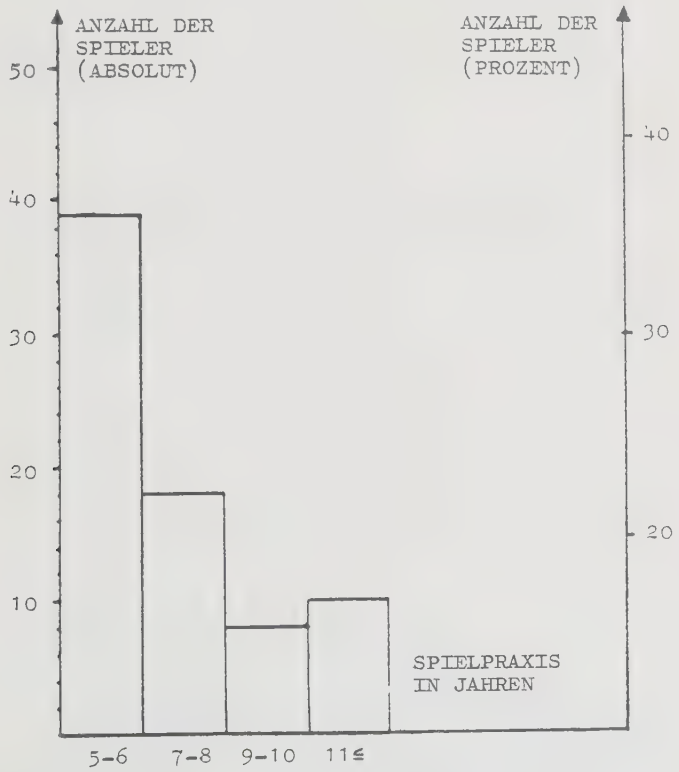


Tabelle 10: Aufteilung der Spieler in Gruppen mit gleicher Spielpraxis

Um einen Überblick über den Trainingsaufbau zu gewinnen, fragten wir auch, wie sich die Trainingsanteile: Kraftübungen, Konditionsübungen, Technik und Spiel anteilmäßig zueinander verhielten.
Wir stellten dabei fest, daß die prozentuale Aufteilung von der Ligazugehörigkeit des Vereins und von den jeweiligen Wettkampfperioden abhängig war.
Grundsätzlich nehmen die Trainingsabschnitte Technik, Taktik und Spiel einen größeren Umfang ein als Konditions- und Krafttraining, wobei in der Zeit vor der Wettkampfsaison das Konditionstraining einen größeren Raum einnimmt.
Zur Ausbildung in den Eigenschaften Kraft, Schnelligkeit, Gewandtheit, Ausdauer, Sprungkraft und Sprungtechnik werden unterschiedliche Methoden angewandt. Hier einige Beispiele: Wurf- bzw. Stoßübungen mit schwereren Bällen (z.B. mit Fußbällen oder Medizinbällen), Sprungkrafttraining mit Belastungswesten aus Blei, Streckübungen für Rumpf und Beine sowie Kniebeugearbeit und dergleichen mit Belastung durch Hanteln, Rundgewichte usw., Bodenarbeit und gymnastische Lockerungsübungen.

Leider werden die Bodenarbeit und die gymnastischen Lockerungsübungen im Training zu wenig beachtet, woraus sich viele vermeidbare Verletzungen ergeben können. Nach FIEDLER sind folgende Richtwerte für das Verhältnis von Athletik, Technik und Taktik empfehlenswert:

	Athletik	Technik	Taktik
Grundlagentraining	40 %	40 %	20 %
Aufbautraining	30 %	40 %	30 %
Leistungstraining	20 %	40 %	40 %

Die Befragung ergab für unsere Spielergruppe folgende Durchschnittswerte der einzelnen Trainingsanteile:

Kondition	2o %
Kraft	1o %
Technik, Taktik	3o %
Spiel	4o %

Die untersuchten Vereine trainierten das ganze Jahr regelmäßig ohne Unterbrechung. In den unteren Ligen (Kreis-, Bezirksklasse und Bezirksliga) wird in der Regel nur einmal pro Woche trainiert. Verbands- und Landesliga trainieren zweimal pro Woche jeweils 1,5 bis 2 Stunden. Tabelle 11 zeigt, wieviel Zeit die untersuchten Spieler jeweils für Training und Spiel im Schnitt pro Woche aufwendeten.

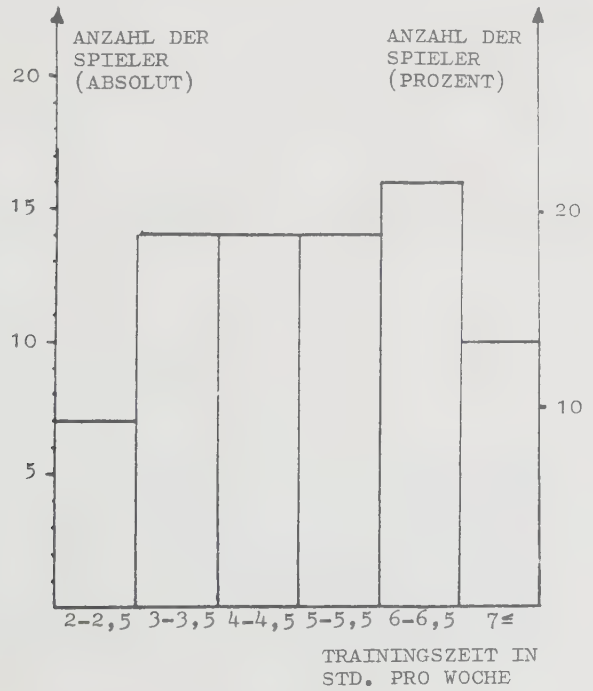


Tabelle 11: Verteilung der Trainingszeit pro Woche

Desweiteren fragten wir auch nach den Sportarten, die die Spieler neben Volleyball noch zusätzlich ausübten, um in etwa beurteilen zu können , wie groß die Gesamtbelastung durch Sport für den einzelnen war. Tabelle 12 zeigt, welche Sportarten von den Volleyballspielern zusätzlich ausgeübt wurden:

FUSSBALL	15 %	SKILAUF	7 %
LEICHTATHLETIK	13 %	BASKETBALL	5 %
SCHWIMMEN	12 %	HANDBALL	5 %
TENNIS	11 %	SEGELN	1 %
SQUASH	9 %	BADMINTON	1 %
TURNEN	8 %	GOLF	1 %
TISCHTENNIS	7 %	EISHOCKEY	1 %
LANGSTRECKENLAUF	7 %		

Tabelle 12: Prozentuale Aufteilung der Spieler auf die einzelnen Begleitsportarten

Aus der obigen Aufstellung geht hervor, daß die von uns untersuchten Spieler sehr unterschiedliche Sportarten neben Volleyball betrieben. Außerdem gaben einzelne Spieler mehrere zusätzliche Sportarten gleichzeitig an, z.B. die Kombination: Fußball, Leichtathletik und Schwimmen. Es gibt also wahrscheinlich keine für Volleyball typische Begleitsportart. Eher läßt sich umgekehrt sagen, daß Volleyball für viele unterschiedliche Sportarten eine beliebte Begleitsportart darstellt.

Um die Gesamtbelastung des Bewegungsapparates durch Sport allgemein bei den von uns untersuchten Spielern abzuschätzen, können wir uns deswegen nicht auf die zusätzliche Belastung durch eine typische Begleitsportart beschränken, sondern müssen alle genannten Sportarten gemeinsam berücksichtigen.

Betrachtet man nun die für die jeweilige Sportart typischen Verletzungen, so kann man feststellen, daß bei mehreren Sportarten Verletzungen an bestimmten Körperpartien nahezu gleichermaßen häufig vorkommen. So ist z.B. bekannt, daß die Distorsion des Sprunggelenkes eine Verletzung ist, die bei den folgenden Sportarten aus der oben angegebenen Zusammenstellung häufig vorkommt: Fußball, Leichtathletik, Skilauf, Basketball und Handball. Eine dieser genannten Sportarten oder auch mehrere davon gleichzeitig wurden von 35 % der von uns untersuchten Spieler als Begleitsportart angegeben. Bei der Erörterung der Verletzungen und der möglichen Schädigung des Bewegungsapparates speziell an den Sprunggelenken muß also bei diesen 35 % der Spieler möglicherweise eine zusätzliche Belastung der Sprunggelenke durch diese Begleitsportarten in Erwägung gezogen werden.

Die folgende Tabelle 13 soll die mögliche Belastung der einzelnen Körperpartien durch die Begleitsportarten verdeutlichen.

LOKALISATION DER MÖGLICHEN BELASTUNG	GENANNTE BEGLEIT-SPORTARTEN, DIE WESENTLICH SIND	ANZAHL (X) DER SPIELER IN PROZENT
SPRUNG- UND KNIEGELENKE	FUSSBALL LEICHTATHLETIK SKILAUF BASKETBALL HANDBALL	35 %
HAND- UND ELLENBOGEN-GELENKE	TENNIS SQUASH TURNEN TISCHTENNIS BASKETBALL HANDBALL BADMINTON	40 %
FINGER-GELENKE	BASKETBALL HANDBALL	12 %
SONSTIGE LOKALISATIONEN	ALLE GENANNTEN BEGLEITSPORTARTEN	60 %

(X) Zahl der Spieler, die eine oder mehrere dieser Begleitsportarten gleichzeitig angegeben hatten.

Tabelle 13: Vorwiegende Lokalisationen der möglichen zusätzlichen Belastungen oder sogar Schädigungen des Bewegungsapparates durch die von den angegebenen in Betracht kommenden Begleitsportarten.

30 Spieler (=40 %) betrieben außer Volleyball keinen weiteren Sport.

Nach Abschluß der Befragung wurden die Spieler im Hinblick auf Schäden am Haltungs- und Bewegungsapparat körperlich untersucht. Die Untersuchung bestand aus Inspektion, Palpation, Funktion- und Stabilitätsprüfung der einzelnen Gelenke ohne Zuhilfenahme besonderer Geräte (in Anlehnung an Schoberth: Die Untersuchung der Bewegungsorgane).

Es wurde uns freundlicherweise von den Vereinen dazu ein gesonderter Raum zur Verfügung gestellt. Der Zeitaufwand lag bei ca. 30 min pro Person. Trotzdem wurde der Trainingsablauf durch unsere Untersuchung selten gravierend gestört.

6.2. DIE ERGEBNISSE DER EIGENEN UNTERSUCHUNG

6.2.1. HALTUNGSAUFFÄLLIGKEITEN

Bei der Inspektion fiel uns auf, daß bei 21 Spielern das Schultergürtelniveau auf der Seite der Händigkeit etwas erniedrigt war. Diese Spieler wiesen gleichzeitig eine Hypertrophie derjenigen Muskeln auf, die auf das Schultergelenke des betreffenden Armes wirkten.

Innerhalb dieser Gruppe fielen uns 13 Spieler auf, bei denen neben der Muskelhypertrophie und dem Absinken der Schulter eine skoliotische Fehlhaltung zu erkennen war,

deren Konkavseite in die Richtung der Händigkeit wies. Die Kombination dieser drei Symptome führte zu einer Haltung, die wir durch die Abbildung 20 verdeutlichen wollen:

Abb. 20: Haltung einiger Volleyballspieler

Bei sechs dieser 13 Spieler mit einer skoliotischen Fehlhaltung fanden wir zusätzlich einen Beckenhochstand, der durch eine Verlängerung der zugehörigen unteren Extremität verursacht wurde. Drei Spieler zeigten dorsolumbale Skoliosen leichter Ausprägung, die nach eigenen Angaben angeboren waren.

Bei der Funktionsprüfung der Wirbelsäule wurde unter anderem die Kyphosierbarkeit mit dem SCHOBERSCHEN ZEICHEN überprüft. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 14:

	BRUSTWIRBELSÄULE	LENDENWIRBELSÄULE
MITTELWERT IN CM	30 : 34,5	10 : 14,5
NORMBEREICH	30 : 34 - 38	10 : 12 - 15

Tabelle 14: Ergebnisse der Kyphosierbarkeitsprüfung

Der Mittelwert für die Brustwirbelsäule lag im unteren Normbereich; allerdings schwankten die erreichten Meßwerte im Einzelfall erheblich. Eine Abhängigkeit dieser Werte vom Lebensalter der Spieler, der Dauer der sportlichen Betätigung oder aber von anderen Parametern konnten wir nicht nachweisen. Bei der Untersuchung fiel uns lediglich auf, daß die Spieler mit verminderter Kyphosierbarkeit häufig gleichzeitig einen Rundrücken hatten.

Die Werte für die Bewegungsfähigkeit der Lendenwirbelsäule lagen im oberen Normbereich und wichen nur geringfügig voneinander ab.

6.2.2. WIRBELSÄULE

Bei unserer Untersuchung klagten zwölf Spieler über Beschwerden an der Wirbelsäule.

Bei acht Spielern dieser Gruppe traten Kreuzschmerzen im Bereich des dritten bis fünften Lendenwirbels auf, wenn während des Trainings der Rücken maximal gestreckt (Sprung zum Block, Sprung zum Schmetterschlag usw.) bzw. gebeugt wurde (z. B. Bücken nach einem tiefgespielten Ball). Der meist stechende Schmerz strahlte teilweise in die benachbarte Rückenmuskulatur und nur selten in die Oberschenkel aus. Nach intensiver Belastung durch Spiel oder Training hielten die Schmerzen noch einige Stunden an, ließen dann aber allmählich nach. Unabhängig von sportlicher oder sonstiger intensiver Belastung verspürten die Sportler selten Schmerzen. Ein morgendlicher Startschmerz kam nicht vor.

Ein morgendlicher Startschmerz kombiniert mit einem Gefühl der Steifheit des Rückens zeigte sich bei den anderen vier Sportlern. Sie berichteten auch im Zusam-

menhang mit dem Volleyballspiel über ein dumpfes Schmerzgefühl bei den ersten Aufwärmübungen, das dann aber allerdings bei gesteigerter Bewegung des ganzen Körpers allmählich nachließ. Gegen Ende eines Trainingsabends oder eines Spieles setzten die Beschwerden dann wieder ein und nahmen an Intensität zu. Die Hauptbeschwerden traten bei dieser Gruppe nach dem Training auf. Unabhängig von sportlicher Belastung gaben sie Schmerzen im Rücken nach längerem Sitzen (z. B. beim Autofahren) an.

Sechs der zwölf Spieler mit Lumbalgien berichteten zusätzlich von Ischialgien, die bei manchen ein- bis zweimal pro Jahr auftraten. Dazwischen lagen große beschwerdefreie Intervalle. Das Auftreten der Ischialgien war völlig unabhängig von größerer sportlicher Belastung gewesen und wurde von den Spielern selbst nicht in Beziehung zu ihrem Volleyballspiel gebracht.

Die körperliche Untersuchung der Spieler ergab keinen einheitlichen Befund, auch nicht innerhalb der Gruppen mit ähnlichen Beschwerden. Bei der Überprüfung des Aufprall- und Stauchschmerzes gaben zwölf Spieler Schmerzen im Bereich des unteren Lendenwirbelsäulenabschnittes an. Palpatorisch stellten wir bei 13 Spielern einen Druckschmerz im Bereich der Dornfortsätze des dritten bis fünften Lendenwirbels sowie des ersten Sakralwirbels und des umgebenden Gewebes fest. Außerdem war bei vier Spielern die aktive Extension und Flexion der Lendenwirbelsäule schmerzhaft.

Anamnestisch nannten zwei der von uns untersuchten Spieler eine schon seit dem Kindesalter bestehende Stufenbildung im Übergang vom dritten zum fünften Lendenwirbelkörper, die schon seit dieser Zeit zu rezidivierenden Rückenschmerzen geführt hatte.

Tabelle 15 fast die oben genannten Untersuchungsergebnisse für die Wirbelsäule noch einmal zusammen:

ZAHL DER SPIELER	SUBJEKTIVE BESCHWERDEN	ZAHL DER SPIELER	KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG
8 = 11%	KREUZSCHMERZEN LW 3-5	12=16%	STAUCHSCHMERZ BEI LW 3-5
4 = 5%	MORGENTLICHE STARTSCHMERZEN	13=17%	DRUCKSCHMERZ BEI LW 3-5
6 = 8%	ISCHIALGIEN	4= 5%	SCHMERZEN BEI AKTIVER EXTENSION UND FLEXION BEI LW 3-5

Tabelle 15: Befunde an der Wirbelsäule

6.2.3. OBERE EXTREMITÄT

6.2.3.1. SCHULTERGELENKE

An Verletzungen der Schultergelenke gaben lediglich zwei der von uns befragten Spieler Distorsionen des Schultergelenkes an, die sich jeweils durch einen Sturz auf den gestreckten Arm ereignet hatten.

Ein Spieler erwähnte eine habituelle Schulterluxation, die beim Volleyballspiel erstmalig manifest geworden war. Der Arm kugelte bei der Ausführung eines Hakenschlages aus. Zur Erklärung sei nochmal daran erinnert, daß bei dieser Art des Schmetterschlages der gestreckte Arm in einer kreisenden Bewegung um das Schultergelenk nach vorne geschwungen wird.

Acht Spieler berichteten, daß sie im Laufe ihrer Spielzeit mehrere Male über einen langen Zeitraum Schmerzen vor allem in der rechten Schulter verspürt hatten. Diese

Beschwerden traten zunächst bei Rotations- und Abduktionsbewegungen der Arme, z.B. beim Hakenschlag, auf. Entsprechend der Belastung steigerten sich die Schmerzen so, daß letztlich jede Bewegung des Armes zu Schmerzen im Schultergelenk führte. Darüberhinaus traten die Schmerzen auch nachts beim Liegen auf der Schulter auf. Häufig ließen die Schmerzen aber schon nach einer Woche nach, wenn der Arm in dieser Zeit geschont wurde. In schwereren Fällen suchten die Spieler wegen ihrer Beschwerden einen Arzt auf.

Die körperliche Untersuchung ergab bei zehn Spielern eine leichte Bewegungseinschränkung der aktiven Außenrotation und Abduktion. Die passive Bewegungsfähigkeit war nicht eingeschränkt. Die Bewegung der Arme löste bei manchen Spielern ein leichtes Reibegeräusch aus. Außerdem ließ sich im sulcus intertubercularis in vier Fällen ein Druckschmerz auslösen. Tabelle 16 gibt einen Überblick über die Untersuchungsergebnisse am Schultergelenk:

VERLETZUNGEN	
ZAHL DER SPIELER	ART DER VERLETZUNG
2	DISTORSIONEN DURCH STURZ AUF SCHULTER
1	MANIFESTATION EINER HABITUELLEN LUXATION
BESCHWERDEN	
ZAHL DER SPIELER	SUBJEKTIVE BESCHWERDEN
8 = 11 %	SCHMERZEN IN DER SCHULTER BEI ROTATION UND ABDUKTION
KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG	
ZAHL DER SPIELER	BEFUND
10=13 %	LEICHTE BEWEGUNGSEINSCHRÄNKUNG DER AKTIVEN AUSSENROTATION UND ABDUKTION, TEILWEISE MIT REIBEGERÄUSCH

Tabelle 16: Befunde an den Schultergelenken

6.2.3.2. ELLENBOGENGELENKE

Zwei Spieler gaben Verletzungen des Ellenbogengelenks an. Es handelte sich um Distorsionen, die sie sich jeweils bei einem Volleyballspiel durch einen Sturz auf den gestreckten Arm zugezogen hatten.

Insgesamt sechs der untersuchten Spieler berichteten von gelegentlichen Schmerzen im Bereich des Ellenbogengelenkes, die besonders nach dem Training auftraten. Vier Spieler waren wegen dieser Beschwerden bereits in ärztlicher Behandlung gewesen. Es wurde nach eigenen Angaben vom behandelnden Arzt eine Epikondylitis dagnostiziert.

Die körperliche Untersuchung ergab Druckschmerzen im Bereich des Epikondylus medialis bei zwei Spielern, im Bereich des Olekranon bei einem Spieler. Ein weiterer Spieler, der vor einiger Zeit wegen einer Osteochondrosis dissecans in ärztlicher Behandlung gewesen war, klagte bei der Untersuchung über Schmerzen im Bereich des capitulum humeri.

VERLETZUNGEN	
ZAHL DER SPIELER	ART DER VERLETZUNG
2	DISTORSIONEN BEIM STURZ AUF DEN GESTRECKTEN ELLENBOGEN
BESCHWERDEN	
ZAHL DER SPIELER	SUBJEKTIVE BESCHWERDEN
6	SCHMERZEN IM BEREICH DES ELLENBOGENGELENKES BESONDERS AN DEN EPIKONDYLEN
KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG	
ZAHL DER SPIELER	BEFUND
2	DRUCKSCHMERZ IM BEREICH DES EPIKOYDYLUS MED.
1	DRUCKSCHMERZ IM BEREICH DES OLEKRANON
1	DRUCKSCHMERZ IM BEREICH DES CAPITULUM HUMERI

Tabelle 17: Befunde an den Ellenbogengelenken

6.2.3.3. HANDGELENKE

Lediglich zwei der untersuchten Volleyballspieler nannten Verletzungen des Handgelenkes in Form von Distorsionen . Sie waren nach einem unteren Zuspiel auf die dorsalflektierte Hand gestürzt.

Drei Spieler klagten über dumpfe Schmerzen im Handgelenk nach starker Trainingsbelastung. Sie bemerkten gelegentlich während des Trainings, z.B. beim Pritschen, stechende Schmerzen im Handgelenk.

Bei der Untersuchung der Handgelenke fanden wir bei zehn Spielern eine passiv eingeschränkte, schmerzhafte Dorsalflexion des Handgelenkes in unterschiedlich starker Ausprägung. Ebenso war die Adduktion bei fünf Spielern geringgradig eingeschränkt. Die Ante- und Dorsalflexion war teilweise von einer Krepitation begleitet.

Ein Spieler wies auf die Schmerzen im Bereich der fossa radialis(tabatiere) hin. Er berichtete von einem Sturz auf die Hand, wobei er sich wahrscheinlich das Kahnbein gebrochen hatte. Bei der Untersuchung ließ sich an der beschriebenen Stelle bei abduziertem Daumen ein Druckschmerz auslösen.

Die nachfolgende Tabelle 18 faßt die Befunde an den Handgelenken noch einmal zusammen:

VERLETZUNGEN	
ZAHL DER SPIELER	ART DER VERLETZUNG
2	DISTORSION NACH STURZ AUF DORSALFL. HAND
BESCHWERDEN	
ZAHL DER SPIELER	SUBJEKTIVE BESCHWERDEN
3	SCHMERZEN IM HANDGELENK BEIM TRAINING
1	SCHMERZEN IM BEREICH DER FOSSA RADIALIS
KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG	
ZAHL DER SPIELER	BEFUND
10	SCHMERZHAFTE EINSCHRÄNKUNG DER PASS. DORSAL-FLEXION IN UNTERSCHIEDLICHER AUSPRÄGUNG
5	EINSCHRÄNKUNG DER ADDUKTION, LEICHTE KREPITATION BEI DER ANTE- UND DORSALFLEXION
1	DRUCKSCHMERZ IN DER TABATIERE BEI ABDUZIERTEM DAUMEN

Tabelle 18: Befunde an den Handgelenken

6.2.3.4. FINGERGELENKE

33 Spieler gaben Distorsionen an den Fingergelenken an. Am häufigsten waren die Mittel- und Grundgelenke der Finger betroffen. Ein Unterschied zwischen rechter und linker Hand war nicht festzustellen.

Vier Personen erlitten Frakturen an den Mittelgelenken des Zeigefingers, des Mittelfingers und des kleinen Fingers, sowie des Daumensattelgelenkes.

Nur ein Spieler berichtete von einer Luxation; sie betraf das Mittelgelenk des Ringfingers. Auffällig war, daß insgesamt nur acht der oben angegebenen 34 Spieler ihre Fingerverletzungen von einem Arzt behandeln ließen.

Tabelle 19 zeigt die Verteilung der einzelnen Fingerverletzungen auf die jeweiligen Finger. Auffällig ist hierbei die starke Beteiligung des Daumens an der Gesamtzahl der Fingerverletzungen, bei denen alle anderen Finger mehr oder weniger gleichmäßig betroffen waren:

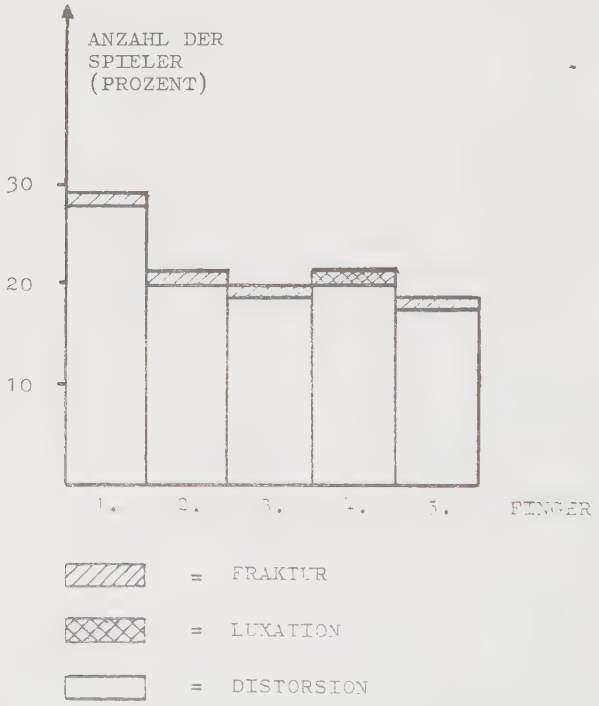


Tabelle 19 : Die Verteilung der Fingerverletzungen

Auf das Daumengrund- bzw. -sattelgelenk bezogen sich die Beschwerden von vier Spielern. Sie verspürten dort besonders beim Pritschen und Blocken stechende Schmerzen, die nach intensiver Beanspruchung auch in den anderen Fingern auftraten. Die Ursache dieser Beschwerden liegt möglicherweise in der Tatsache begründet, daß diese Spieler dort verhältnismäßig häufig verletzt wurden.

Bei der Inspektion fielen uns bei 19 Spielern insgesamt 125 Verdickungen der Fingergelenkkapseln beider Hände auf, wobei die rechte Hand etwas häufiger als die linke betroffen war. Auf den Daumen entfielen insgesamt die meisten Befunde; sie lagen aber trotzdem nur geringfügig über den Häufigkeiten der auf die anderen Finger entfallenden Befunde, die dort nahezu gleichförmig verteilt waren. Die Abbildung 21 zeigt, welche Gelenke der einzelnen Finger am häufigsten betroffen waren:

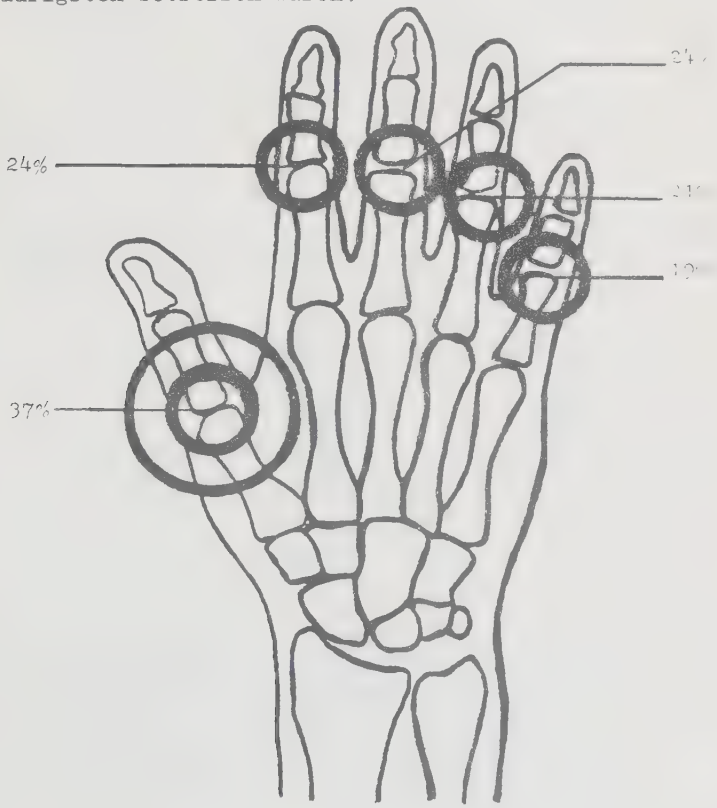


Abb. 21: Darstellung der am häufigsten von Kapselverdickungen betroffenen Fingergelenke (Prozentuale Verteilung auf 19 Spieler)

In der Abbildung 22 werden die Untersuchungsbefunde an der oberen Extremität noch einmal schematisch verdeutlicht. Die Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der betroffenen Spieler an der Gesamtmenge der 75 Spieler:

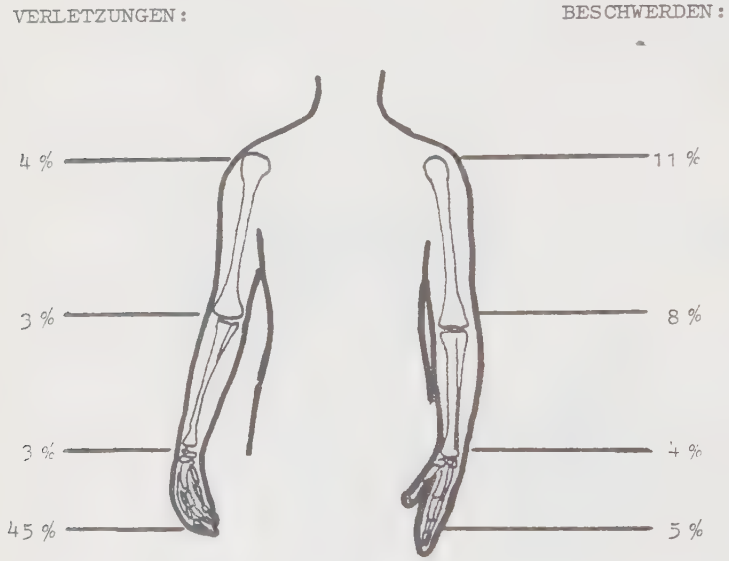


Abbildung 22: Verteilung der von den Spielern angegebenen Verletzungen und Beschwerden an der oberen Extremität (Die Zahlen stellen den Prozentsatz der betroffenen Spieler an der Gesamtmenge von 75 untersuchten Spielern dar).

6.2.4. UNTERE EXTREMITÄT

6.2.4.1. HÜFTGELENKE

Drei Spieler berichteten von gelegentlichen Schmerzen in der Leistengegend, die des öfteren, z.B. bei einem Ausfallschritt in eine Seitgrätschstellung oder beim Springen zum Block, auftraten. Die Schmerzen hielten teilweise einige Tage an und nahmen dann allmählich ab.

Die Prüfung der Innenrotation und Abduktion während der körperlichen Untersuchung wurde von den drei Spielern als schmerzhaft empfunden.

Darüberhinaus fielen uns weitere acht Spieler nur durch die oben genannte Untersuchung auf, sodaß insgesamt elf Spieler Auffälligkeiten im Bereich des Hüftgelenkes zeigten.

6.2.4.2. KNIEGELENKE

Zwölf der von uns befragten Spieler gaben Verletzungen der Kniegelenke beim Volleyballspiel an. Im Einzelnen berichteten vier Personen von Verletzungen der Innenmenisken, zwei von Rupturen der Kreuzbänder und sechs von Kontusionen der Patella.
Elf Spieler erwähnten, daß sie des öfteren während des Trainings oder eines Spieles plötzlich Schmerzen im Knie gespürt hatten. Es fiel ihnen auf, daß die Schmerzen jeweils nur in einer bestimmten Stellung, z.B. beim total gebeugten oder gestreckten Kniegelenk auftraten. Auch unabhängig vom Sport hatten die Spieler, z.B. nach längeren Autofahrten, ähnliche Beschwerden. Drei Spieler dieser Gruppe klagten zusätzlich über morgendliche Startschmerzen in den Kniegelenken.

Bei der körperlichen Untersuchung fand sich inspektorisch bei sechs Spielern dieser Gruppe eine Kapselverdickung, eine Hypertrophie des Hoffaschen Fettkörpers, sowie eine leichte Atrophie der Oberschenkelmuskulatur der betreffenden Extremität. Bei der Palpation des Patellarandes und der patellaren Gelenkfläche gaben nur neun Spieler Schmerzen an; dagegen ließ sich bei allen elf Spielern bei der Bewegung der Patella ein Reibegeräusch vernehmen. Ein ähnliches Geräusch konnten wir bei acht Spielern dieser Gruppe durch eine passive Flexion des Kniegelenkes und gleichzeitigem Druck der Hand auf die Patella provozieren. Ein Beklopfen der Patella bei gebeugtem Knie löste bei sechs Spielern einen Schmerz aus.

Tabelle 19 faßt die Befunde dieser einen Gruppe, bestehend aus elf Spielern, zusammen:

BESCHWERDEN		KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG	
ZAHL DER SPIELER	SUBJEKTIVE BESCHW. (BEI 11 SPIELERN)	ZAHL DER SPIELER	BEFUND (BEI 11 SPIELERN)
11	SCHMERZEN IM KNIE BEI TOTALER EXTENSION U. FLEXION	11	REIBEGERÄUSCH BEI PASS. PATELLABEW.
3	MORGENDLICHE STARTSCHMERZEN	9	SCHMERZEN BEI PALPATION D. PATELLARANDES U. PATELLAGELENKFLÄCHE
		8	REIBEGERÄUSCH BEI PASS. FLEXION DES KNIEGELENKES UND DRUCK AUF PATELLA
		6	KAPSELVERDICKUNG, HYPERTROPHIE DES HOFF. FETTKÖRPERS, OBERSCH.-ATROPHIE

Tabelle 19: Zusammenfassung der Befunde einer Gruppe von elf Volleyballspielern

Eine zweite Gruppe von acht Spielern berichtete von gelegentlichen Schmerzen an der Vorderseite des Knies, vornehmlich im Bereich der Kniescheibenspitze, sowie unterhalb der Kniescheibe im oberen Drittel des Unterschenkels. Besonders nach dem Sprungkrafttraining, das zum Teil mit Bleiwesten durchgeführt wurde, machten sich die Beschwerden verstärkt bemerkbar.

Bei der körperlichen Untersuchung konnten wir lediglich bei zwei Spielern dieser Gruppe bei Beugung des Knies einen Schmerz im Bereich der tuberositas tibiae auslösen.

Eine dritte Gruppe von fünf Spielern verspürte lediglich einen dumpfen Schmerz im Kniegelenk. Er zeigte sich morgens als Einlauf- oder Startschmerz, der dann kontinuierlich abnahm. Beim Training oder Spiel trat er z.B. nach einer Ruhepause oder bei den Aufwärmübungen als vorübergehender Startschmerz auf. Während des Spieles kehrten die Schmerzen bei starker Belastung wieder und steigerten sich je nach Dauer und Ausmaß der Gelenkbelastung.

Die Untersuchung ergab in allen Fällen Reibegeräusche bei Flexion und Extension des Kniegelenkes, sowie bei isolierter Bewegung der Patella. Die Gelenkkapsel erschien bei vier Spielern leicht geschwollen, und die medialen Gelenkspalten waren schmerzempfindlich. Zusätzlich fanden wir bei zwei Spielern einen Patellaklopfschmerz, sowie ein positives vorderes Schubladenphänomen. Angeblich waren vier Spieler aus dieser Gruppe bereits wegen einer Arthritis des Kniegelenkes in ärztlicher Behandlung gewesen.

Zwei Spieler dieser Gruppe klagten zusätzlich über Schmerzen im oberen Teil der Kniescheibe, die teilweise in den Oberschenkel ausstrahlten und die besonders bei Streckbewegungen, z.B. beim Strecksprung zum Block, auftraten und bei größerer Trainingsbelastung stärker wurden. Der obere Patellapol zeigte sich schmerzempfindlich bei passiver Extension und beim Beklopfen mit dem Perkussionshammer.

Die Beschwerden und Befunde der körperlichen Untersuchung werden in Tabelle 20 zusammengefaßt:

BESCHWERDEN		KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG	
ZAHL DER SPIELER	SUBJEKTIVE BESCHW. (BEI 5 SPIELERN)	ZAHL DER SPIELER	BEFUND (BEI 5 SPIELERN)
5	BELASTUNGSSCHMERZ, MORGENDLICHER STARTSCHMERZ IM KNIEGELENK	5	REIBEGERÄUSCH BEI FLEXION UND EXTENSION DES KNIEGEL. U. B. PATELLABEW.
		4	KAPSELSCHWELLUNG, MED. GELENKSPALT SCHMERZEMPFINDLICH
		2	PATELLAKLOPFSCHMERZ POS. SCHUBLADENPHÄ.
2	SCHMERZEN AM OBEREN PATELLAPOL, DIE IN DEN OBERSCHENKEL AUSSTRAHLEN, BESONDERS BEI STRECKBEWEGUNGEN	2	SCHMERZ AM OBEREN PATELLAPOL BEI PASS. EXTENSION UND BEKLOPFEN MIT DEM PERKUSSIONSHAMMER

Tabelle 20: Zusammenfassung der Befunde einer Gruppe von fünf Volleyballspielern

Darüberhinaus ermittelten wir bei zwei anderen Spielern allmählich zunehmende Schmerzen in den medialen Gelenkspalten. Sie traten hauptsächlich nach dem Training - aber auch während des Trainings, beim Strecksprung und bei Drehbewegungen der Beine - auf. Es war mehrmals vorgekommen, daß das Knie, im Anschluß an das Training, nicht völlig gestreckt werden konnte.

Bei der Untersuchung zeigte sich zunächst in beiden Fällen eine Atrophie der Oberschenkelmuskulatur auf der betreffenden Seite (Differenz 1,5 cm). Die medialen Gelenkspalten waren druckschmerzhaft. Zusätzlich waren die folgenden Meniskuszeichen positiv: Steinmann I und II, sowie das Bragard'sche, Böhler'sche und das Payr'sche Zeichen. Wir vermuteten bei diesen beiden Spielern eine Läsion des Innenmeniskus.

Bei der Untersuchung der Patellaverschieblichkeit fiel bei elf Spielern lediglich ein leichtes Reibegeräusch bei der Bewegung in vertikaler bzw. horizontaler Richtung auf. Die Spieler gaben trotzdem keinerlei Beschwerden an. Wir werteten dieses Symptom als harmloses Gelenkgeräusch, das durch Knorpelunregelmäßigkeiten verursacht wurde und wahrscheinlich keinen Krankheitswert hatte.

6.2.4.3. SPRUNGGELENKE

43 der von uns untersuchten Spieler gaben Distorsionen des Sprunggelenkes an. Bei 14 Spielern davon waren die Distorsionen so schwerwiegend, daß wegen einer Ruptur der Gelenkkapsel eine operative Behandlung notwendig gewesen war.

Zehn Spieler litten unter häufig wiederkehrenden Distorsionen, die in der letzten Zeit in immer kürzeren Abständen aufgetreten waren.

An weiteren Verletzungsarten wurden uns eine Ruptur der Achillessehne, eine schwere Luxation und eine Talusfraktur genannt.

Tabelle 21 faßt die genannten Verletzungen am Sprunggelenk zusammen:

VON DEN SPIELERN ANGEGEBENE VERLETZUNGEN	
ZAHL DER SPIELER	ART DER VERLETZUNG
43=57 %	DISTORSIONEN, MIT ZUSÄTZLICHER RUPTUR DER GELENKKAPSEL UND OPERATIVER BEHANDLUNG BEI 14 SPIELERN = 19 %
3= 4 %	1 LUXATION, 1 ACHILLESSEHNENRUPTUR, 1 TALUSFRAKTUR

Tabelle 21: Angegebene Verletzungen am Sprunggelenk

Insgesamt bemerkten wir bei 24 Spielern Auffälligkeiten im Bereich des Sprunggelenkes. Anamnestisch waren sieben dieser Spieler beschwerdefrei, während 17 Spieler mehr oder weniger starke Beschwerden verspürten. Bei der Schilderung ihrer Beschwerden, wie Schmerzen unterhalb der Außenknöchel, Gefühl einer gewissen Instabilität und Anschwellen der Fußgelenke nach starker Trainingsbelastung, gaben sieben Spieler zusätzlich morgendliche Startschmerzen und ein Gefühl der Steifigkeit im Gelenk an.

Bei der Inspektion, Palpation und Funktionsprüfung fänd sich bei allen 24 Spielern eine leichte Einschränkung der Supination und Plantarflexion.

Ferner fand sich bei acht von ihnen eine mehr oder weniger stark angeschwollene Gelenkkapsel. Bei der passiven Flexion bzw. Extension war ein deutliches, teilweise schmerzhaftes Reiben festzustellen. Außerdem ließ sich im Bereich des Malleolus lateralis ein leichter Druckschmerz provozieren.

Tabelle 22 gibt noch einmal einen Überblick über die Beschwerden und Befunde bei der Untersuchung dieser oben genannten Gruppe von insgesamt 24 Spielern. Die Prozentangaben beziehen sich dabei jeweils auf die Gesamtmenge von 75 untersuchten Spielern:

BESCHWERDEN		KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG	
ZAHL DER SPIELER	SUBJEKTIVE BESCHWERDEN (BEI INSGESAMT 24 SPIELERN)	ZAHL DER SPIELER	BEFUND (BEI INSGESAMT 24 SPIELERN)
17=23 %	SCHMERZEN UNTER DEM AUSSEN-MALLEOLUS, INSTABILITÄTSGEFÜHL, ANSCHWELLEN DER FÜSSE NACH BELASTUNG	24=32 %	EINSCHRÄNKUNG DER SUPINATION UND PLANTARFLEXION
		8=11 %	GELENKKAPSELSCHWELLUNG, REIBEN BEI PASSIVER EXTENSION UND FLEXION,
7= 9 %	MORGENDLICHE STARTSCHMERZEN		DRUCKSCHMERZ AM MALLEOLUS LATERALIS
3= 4 %	SCHMERZEN IM BEREICH DER ACHILLESSEHNE BEIM ABROLLEN DES FUSSES	3= 4 %	LEICHTER DRUCKSCHMERZ OBERHALB DES KALKANEUS UND TASTBARE VERHÄRTUNG DER ACHILLESSEHNE

Tabelle 22: Zusammenfassung der Befunde am Sprunggelenk einer Gruppe von 24 Spielern. (Die Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtmenge der 75 Spieler)

Eine Gruppe von drei Spielern klagte zusätzlich über gelegentlich vorkommende Schmerzen im Bereich der Achillessehne beim Abrollen des Fußes. Der Schmerz setzte plötzlich beim Warmlaufen oder gänzlich unabhängig von sportlicher Betätigung ein. Während des Trainings hatten sich die Beschwerden teilweise derart gesteigert, daß das Training abgebrochen werden mußte.

Die Untersuchung dieser drei Spieler ergab einen leichten Druckschmerz oberhalb des Kalkaneus und eine tastbare Verhärtung der Achillessehne.

Bei der Beurteilung der Fußhaltung der von uns untersuchten Spieler imponierte die häufige Abflachung des Längsgewölbes bei 62 Spielern und des Quergewölbes bei 42 Spielern, sowie die Valgusstellung des Rückfußes bei 31 Spielern.

Eine Fixierung dieser Fehlstellungen, zum Beispiel im Sinne eines Plattfußes, konnte anhand der Verschwielung der Fußunterseite nur in einigen Fällen angenommen werden.

In der folgenden Abbildung 23 werden die Untersuchungsbefunde an der unteren Extremität noch einmal schematisch verdeutlicht. Die Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der betroffenen Spieler an der Gesamtmenge der 75 von uns untersuchten Spieler:

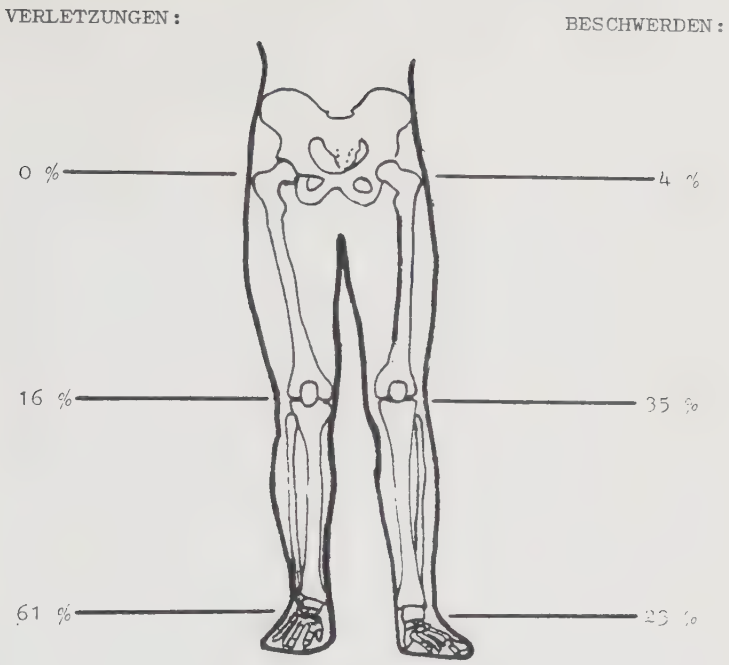


Abbildung 23: Verteilung der von den Spielern angegebenen Verletzungen und Beschwerden an der unteren Extremität (Die Zahlen stellen den Prozentsatz der betroffenen Spieler an der Gesamtmenge von 75 untersuchten Spielern dar).

7. DISKUSSION

7.1. KOMMENTAR DER EIGENEN UNTERSUCHUNG

Insgesamt wurden uns von den Spielern 425 Verletzungen am Bewegungsapparat genannt. 74 % davon, nämlich 315 Verletzungen ereigneten sich beim Volleyballspiel. Die anderen 26 % verteilen sich auf Verletzungen durch Unfälle einerseits und Verletzungen bei der Ausübung der Begleitsportarten andererseits.

Die Verletzungen des Sprunggelenkes kamen am häufigsten vor, gefolgt von den Finger- und Knieverletzungen. Die restlichen Gelenke des Körpers waren verhältnismäßig selten verletzt worden.

Bei denjenigen Verletzungen, die unabhängig vom Volleyball entstanden waren, ergab sich hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung der im einzelnen betroffenen Gelenke ein ähnliches Bild wie bei den Volleyballverletzungen; auch hier waren die Sprung-, Knie- und Fingergelenkverletzungen am häufigsten vertreten. Die Verletzungen waren im Einzelfall gravierender als die Volleyballverletzungen. So betrug z.B. der Anteil der Frakturen bei den Volleyballverletzungen nur 10% gegenüber 45% bei den Verletzungen, die nicht durch Volleyball entstanden waren.

Die folgende Tabelle soll einen Überblick darüber geben, wie sich die Verletzungen duch Volleyball einerseits und durch andere Sportarten oder Unfälle andererseits auf die einzelnen Gelenke aufteilten.

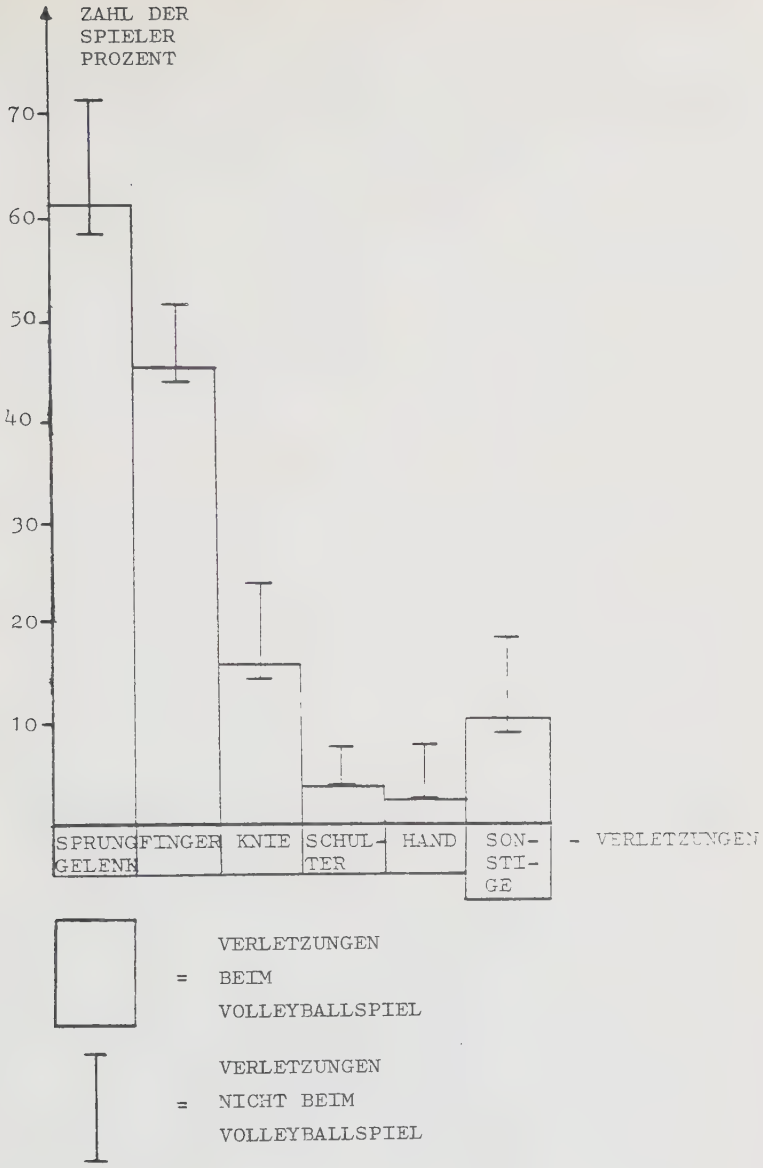
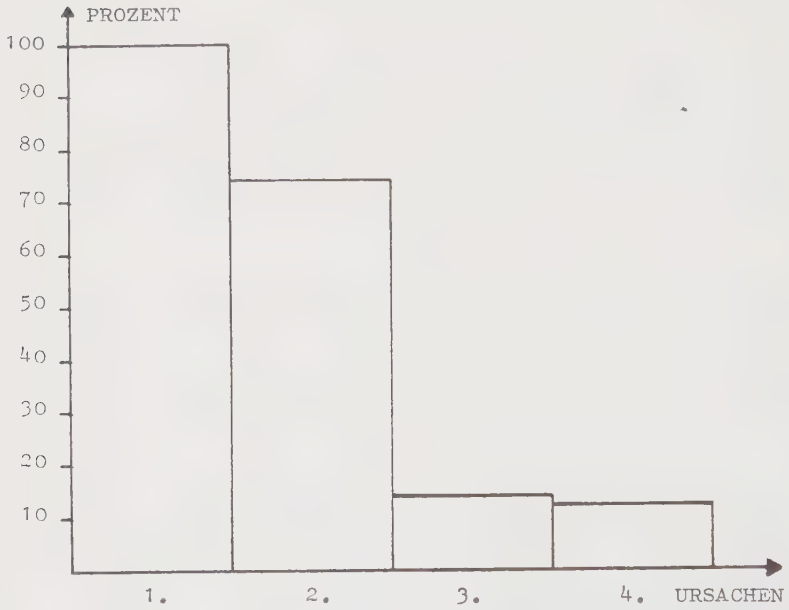


Tabelle 23: Verteilung aller von den Spielern genannten Verletzungen (Die Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der betroffenen Spieler an der Gesamtmenge der 75 untersuchten Spieler).

Nur etwa die Hälfte, nämlich 55 %, der 110 Verletzungen, die unabhängig vom Volleyballspiel entstanden waren, ereigneten sich bei der Ausübung der Begleitsportarten. Tabelle 24 gibt einen Überblick:



1. = Gesamtmenge der angegebenen Verletzungen
(425 Verletzungen = 100 %)

2. = Durch das Volleyballspiel entstandene Verletzungen
(315 Verletzungen = 74 %)

3. = Durch Begleitsportarten entstandene Verletzungen
(61 Verletzungen = 14 %)

4. = Durch Unfälle entstandene Verletzungen
(49 Verletzungen = 12 %)

Tabelle 24: Verteilung der insgesamt angegebenen Verletzungen auf ihre Ursachen

Der Anteil der Begleitsportarten an der Gesamtmenge der angegebenen Verletzungen ist mit 14 % unserer Meinung nach nicht so groß, daß er als entscheidender Faktor die Ätiologie der Schäden am Bewegungsapparat bei den Volleyballspielern beeinflußt haben könnte. Die möglicherweise durch die Ausübung der Begleitsportarten entstandenen Schädigungen am Bewegungsapparat der untersuchten Volleyballspieler sind unserer Auffassung nach im Vergleich zu den Schäden, die durch das Volleyballspiel möglicherweise entstanden sind, als geringfügig zu bewerten.

Zu der Zahl der angegebenen Verletzungen beim Volleyballspiel ist unsererseits anzumerken, daß häufig von den Spielern Verletzungen, die sie selbst als geringgradig empfanden, erst nach genauerem Nachfragen genannt wurden. Insofern ist zu vermuten, daß die wirkliche Zahl der Verletzungen höher liegt als die von uns ermittelte.

Darüberhinaus ist noch zu berücksichtigen, daß an den einzelnen Gelenken durch bestimmte Bewegungsabläufe des Volleyballspiels besondere Belastungen bzw. rezidivierende Mikrotraumen vorkommen.

Im folgenden werden wir diese besonderen Bewegungsabläufe für die einzelnen Körperpartien kurz erörtern:

Zu einigen Angriffs- und Aufschlagarten des Volleyballspiels gehört eine maximale Streckung der Wirbelsäule, weil durch sie - zusammen mit einer Rückführung des angewinkelten Armes - die nötige Bogenspannung erzeugt wird, um die erforderliche Energie für den Schlagimpuls bereitzustellen. Die folgende Abbildung 24 soll die maximale Streckung der Wirbelsäule am Beispiel der Ausholphase zum Schmetterschlag verdeutlichen:

Abb. 24: Die Ausholphase beim Schmetterschlag als Beispiel einer maximalen Streckung der Wirbelsäule

Außerdem kommt es beim Volleyballspiel häufig vor, daß die Spieler tiefankommende Bälle annehmen müssen. Dabei wird die Wirbelsäule so weit wie möglich gebeugt.

Diese Bewegungsabläufe enthalten also sowohl Phasen einer maximalen Extension wie auch einer maximalen Flexion der Wirbelsäule. In Zusammenhang mit diesen Bewegungen erwähnt KOKOLEWSKI das Vorkommen von traumatischen Periostitiden der Wirbelsäule.

Desweiteren sind Mikrotraumata der Wirbelsäule durch das Volleyballspiel denkbar, wenn die Spieler z.B. bei einer Ballabwehr ungeschickt fallen und unglücklicherweise auf dem Rücken landen.

Obwohl bei der Erhebung der Anamnesen keiner der von uns untersuchten Spieler eine Verletzung der Wirbelsäule angab, nehmen wir an, daß auch häufig rezidivierende Mikrotraumen als mögliche Schädigungsursache in Betracht zu ziehen sind.

Außerdem gaben mehrere Spieler Rückenschmerzen an, die nur nach schweren Spielen auftraten, jedoch erst nach einem beschwerdefreien Intervall von mehreren Stunden nach dem Spiel -meistens gegen Abend- einsetzten und am nächsten oder übernächsten Tag vorüber waren. Wir definierten diese als normale Folgebeschwerden im Sinne eines Muskelkaters nach intensiver körperlicher Betätigung und werteten sie deshalb nicht als Ausdruck einer Schädigung des Bewegungsapparates.

Bei der Abwehr eines Balles kommt es immer wieder vor, daß die Spieler entweder auf den nach vorn gestreckten oder nach hinten gebeugten Arm -in seltenen Fällen auf die Schulter selbst- stürzen. Je nach Stärke des Aufpralls ergeben sich aus diesen Stürzen Frakturen, Distorsionen oder aber Mikrotraumen des Schultergelenkes. Letztere werden von den Spielern gar nicht als Verletzung registriert und demzufolge auch nicht behandelt. Aus diesem Verhalten können sich bei ständig rezidivierenden Mikrotraumen auf lange Sicht Schäden am Schultergelenk ergeben.

Beim Volleyballspiel wird das Ellenbogengelenk bei fast allen Arten der Ballführung maximal gestreckt gehalten. So kommt es z.B. beim Schmetterschlag kurz nach der Ausholphase zu einer Streckung des Armes, die im Moment der Ballberührung vollständig ausgebildet ist. Ebenso gehört auch zur Ausführung des Baggerns eine Streckung des Ellenbogengelenkes.

Durch diese häufig vorkommenden Streckbewegungen unterschiedlicher Intensität kann die Streckmuskulatur, also vor allem der musculus triceps brachii, unter Umständen überbeansprucht werden. Dadurch kann es zu Elastizitätsveränderungen im Bereich der

Faserknorpelzone am Ansatz des Muskels, also am Olekranon, kommen. Die Folge davon sind Schäden, die mit Funktions- und Druckschmerzen im Bereich des Olekranon einhergehen und die man auch als Tendopathia olecrani bezeichnet.

Gelegentlich treten Funktions- und Druckschmerzen auch am Epikondylus medialis auf, wenn die Beugemuskulatur des Handgelenkes überbeansprucht wird. Man spricht in diesem Falle von einem Werferellenbogen, der auch als Epikondylitis medialis bezeichnet wird. Diese Form einer Tendopathie der Beugemuskulatur kann auch beim Volleyballspiel auftreten, da die Handgelenke bei vielen Schlagarten zur Verstärkung des Schlagimpulses maximal flektiert werden. Bei der Besprechung der Handgelenke werden wir auf diese Bewegungsabläufe noch einmal eingehen.

Verletzungen des Handgelenkes ereignen sich beim Volleyball häufig durch Stürze auf die dorsalflektierte Hand. Insbesondere bei ungenügender Fallschulung kommen Distorsionen des Handgelenkes vor. In diesem Zusammenhang erinnern wir nur an die Landephase nach einem Hechtschlag:

Abb. 25: Landephase nach einem Hechtschlag als Beispiel für einen Bewegungsablauf im Volleyballspiel, der leicht zu Verletzungen der Hand führen kann.

Führt man sich den Bewegungsablauf beim Pritschen vor Augen, so wird verständlich, daß hierbei Beschwerden auftreten können. Bei der Ausführung dieser Bewegung kommt nämlich den Händen eine wesentliche Funktion bei der Ballführung zu. Durch eine schnelle Kippbewegung der Handgelenke aus ihrer Rückneigung heraus wird den Fingerendgliedern die Beschleunigung verliehen, die dann als Impuls auf den Ball übertragen wird(Abbildung 26).

Abb. 26: Die Kippbewegung der Handgelenke z.B. beim Pritschen

Um die dabei auftretende starke Belastung der Handgelenke zu vermindern, schien es einigen Spielern ratsam, die Handgelenke durch eine Lederbandage zu stützen.

Zur Vermeidung von Verletzungen an den Fingergelenken wird unter anderem eine differenzierte Fingerhaltung bei den verschiedenen Arten der Ballführung angewandt. Einerseits garantiert diese Technik ein genaues, zielgerichtetes Abspiel, andererseits ermöglicht sie ein elastisches Abfedern des Balles durch die Finger.

So würde das Auftreffen des Balles auf die Finger ohne Gegenreaktion zu einer passiven Überstreckung der Fingerglieder führen. Um dies zu verhindern, werden die Finger vor dem Auftreffen des Balles in Flexionsstellung gehalten; dadurch wird die Dehnungsstrecke der Fingersehnen verlängert.

Zusätzlich wird der passiven Extension durch das Auftreffen des Balles eine aktive Flexionsbewegung entgegengesetzt.

Der rasche Wechsel der Spielsituation läßt nicht in jedem Fall die korrekte Stellung der Finger zu. So ist es häufig unvermeidbar, daß die Finger vor der Ballannahme nicht mehr gebeugt werden können, so daß der Ball auf die gestreckten Finger trifft. Hierbei trifft die volle Wucht des Balles die Strecksehnen und führt zu Strecksehnenabrissen, vor allem der Fingermittelgelenke.

In diesem Zusammenhang nimmt der Daumen eine Sonderstellung ein. Im Vergleich zu den anderen Fingern ist er beim Volleyballspiel der größten Verletzungsgefahr ausgesetzt. Trotz einer guten Fixierung des Daumens durch einen gutausgebildeten Muskel- und Bandapparat werden vor allem die Strecksehnen des Grundgelenkes häufig verletzt.

Zum Beispiel trifft bei falscher Haltung des Daumens beim Pritschen die Hauptwucht des Balles - der aus kurzer Entfernung geschlagen Ballgeschwindigkeiten bis zu 100 km/h erreichen kann - auf den vorgestreckten Daumen. Die folgende Abbildung soll dies verdeutlichen.

Abb. 27: Die falsche Haltung der Daumen beim Pritschen

Beim Volleyball kommen am Daumen Verletzungen wie Stauchungen und Zerrungen des Kapselbandapparates so häufig vor, daß Verletzungen dieser Art von einigen Spielern sogar als "Volleyballdaumen" bezeichnet werden.

Die an den Hüftgelenken beschriebenen Schmerzlokalisationen sind nicht unbedingt typisch für Volleyball, sondern kommen häufiger beim Fußballspiel vor. Es handelt sich meist um Distorsionen der Adduktoren des Hüftgelenkes. Bei rezidivierendem Auftreten der Distorsionen kann daraus unter Umständen eine Tendopathie der betreffenden Sehnen entstehen.

Am Kniegelenk lassen sich neben den genannten Verletzungen aus dem Spielverlauf heraus weitere Verletzungsursachen feststellen, die aber zum Teil den Spielern gar nicht bewußt werden. So kommen z.B. bei der Landung nach einem Hechtsprung Stürze auf die Kniegelenke so häufig vor, daß sie von den Spielern im einzelnen gar nicht mehr registriert werden.

Auch durch häufige Fallschulung lassen sich diese Stürze auf die Knie nicht immer vermeiden. Deswegen erscheint es uns unverständlich, wieso nur zehn der von uns untersuchten Spieler angaben, Knieschoner zu tragen.

Außerdem werden die Kniegelenke gerade beim Volleyballspiel einerseits durch die Vielzahl der Sprungbewegungen und andererseits durch das häufige Annehmen von flachen Bällen stark beansprucht.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß beim Volleyballspiel die Kniegelenke durch direkte Verletzung oder Mikrotraumata einerseits und andererseits durch eine Überbeanspruchung der Sehnen und Bänder des Kniegelenkes unter Umständen auf lange Sicht geschädigt werden können.

Ein wesentliches Element vieler Bewegungsabläufe innerhalb des Volleyballspieles ist das Springen. So absolviert ein Volleyballspieler während eines ca. zwei Stunden dauernden Spieles etwa 150 Sprünge von ungefähr ein Meter Höhe mit einem sehr kurzen Anlauf (FIEDLER). Unter diesen Voraussetzungen kann man davon ausgehen, daß die Belastung der Sprunggelenke während eines Volleyballspieles zu einer vorübergehenden Überbeanspruchung der Sprunggelenke führt.

Wegen dieser großen Zahl an Sprüngen während eines Spiels steigt mit zunehmender Spieldauer das Risiko des einzelnen Spieler für eine Verletzung am Sprunggelenk. Zur Vermeidung dieser Verletzungen trugen 15 Spieler während des Trainings und des Spiels Knöchelschoner.

Insgesammt 48 der untersuchten Spieler klagten über Beschwerden am Bewegungsapparat. Entsprechend ihrer Lokalisation ergab sich eine Häufigkeitsverteilung, die aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist.

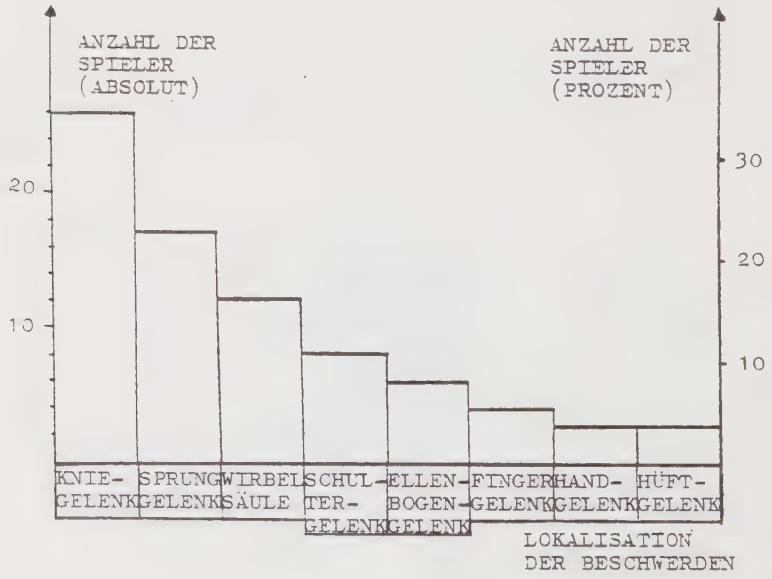


Tabelle 25: Verteilung der angegebenen Beschwerden am Bewegungsapparat auf die einzelnen Gelenke

Wie die Tabelle zeigt, dominieren bei den von uns untersuchten Spielern die Beschwerden am Knie- und Sprunggelenk sowie an der Wirbelsäule.

Interessanterweise ließ sich bezüglich der oben angegebenen Lokalisationen feststellen, daß mehr als ein Drittel der Spieler an den Gelenken ihre Beschwerden hatten, an denen sie auch Verletzungen angegeben hatten; dabei war der Anteil der Spieler mit Sprung- und Fingergelenkbeschwerden sehr hoch. Obwohl die Verletzungen, die nicht durch Volleyball bedingt waren, meist gravierender waren, gaben nur drei Spieler mit solchen Verletzungen an denselben Gelenken ihre Beschwerden an. Eine Verletzung an der Wirbelsäule wurde von keinem Spieler erwähnt. Aus den bereits geschilderten Gründen ist aber trotzdem zu vermuten, daß für die dort beschriebenen Beschwerden Verletzungen in Form von Mikrotraumen anzunehmen sind.

Wir vermuten daher, daß möglicherweise die angegebenen Verletzungen bzw. die erwähnten Mikrotraumen zu einem gewissen Grade für die Entstehung der Beschwerden mitverantwortlich waren.

Aus den ermittelten Untersuchungsdaten überprüften wir Korrelationen für das Auftreten der Beschwerden am Bewegungsapparat. Wir fanden dabei, daß die Anzahl der von Beschwerden betroffenen Gelenke eines Volleyballspielers mit zunehmender Spielpraxis, höherem Lebensalter und höherer Spielklasse anstieg.

Die folgenden Tabellen 26, 27 und 28 zeigen die Beziehungen zwischen dem Auftreten der Beschwerden und den Parametern Spielpraxis, Lebensalter und Spielklasse noch einmal in Zahlen ausgedrückt:

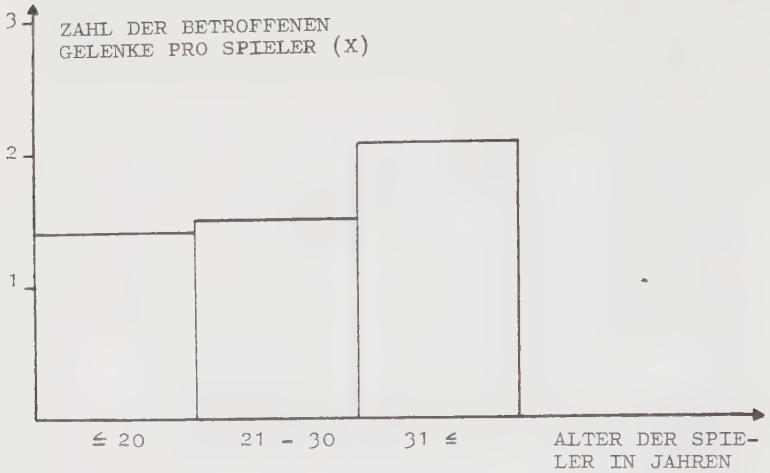


Tabelle 26: Beziehung zwischen dem Auftreten von Beschwerden am Bewegungsapparat und dem Alter der untersuchten Volleyballspieler

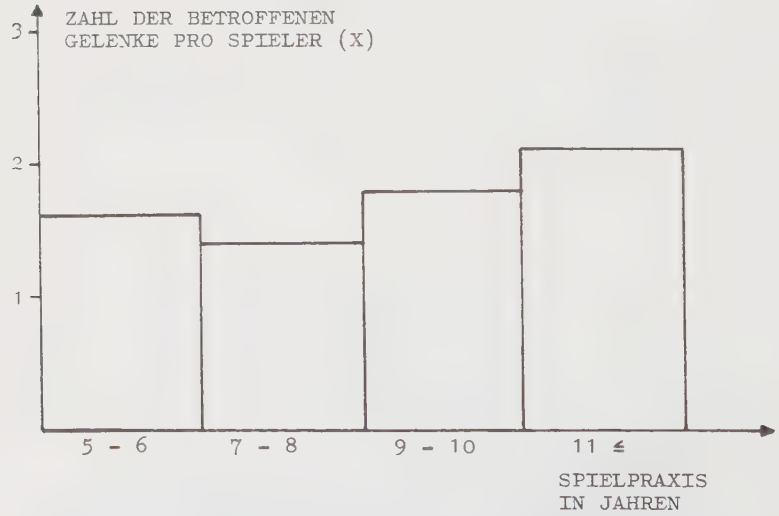
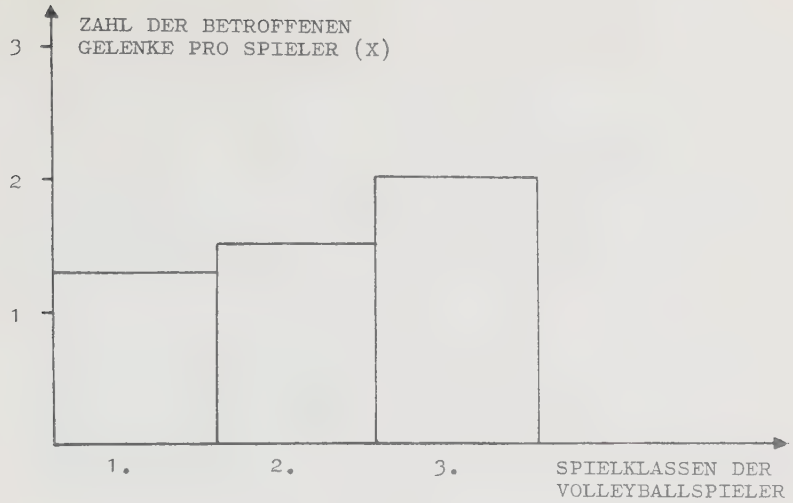


Tabelle 27: Beziehung zwischen dem Auftreten von Beschwerden am Bewegungsapparat und der Dauer der Spielpraxis der Volleyballspieler



1. = SENIOREN, KREISKLASSE, BEZIRKSKLASSE

2. = BEZIRKSLIGA, LANDESLIGA, VERBANDSLIGA

3. = REGIONALLIGA, BUNDESLIGA

Tabelle 28: Beziehung zwischen dem Auftreten von Beschwerden am Bewegungsapparat und der Zugehörigkeit der Volleyballspieler zu einer bestimmten Spielklasse. In der Tabelle steigen die Spielklassen von links nach rechts an.

(X) = Durchschnittszahl der von Beschwerden betroffenen Gelenke eines jeden Volleyballspielers aus einer Gruppe mit gleichem Lebensalter, gleicher Spielpraxis oder gleicher Spielklasse.

Inwieweit zwischen dem Auftreten der Beschwerden einerseits und den angegebenen Verletzungen, den erwähnten Mikrotraumen, dem Lebensalter, der Spieldauer und Spielklasse andererseits tatsächlich ein direkter Zusammenhang bestand, ließ sich im Rahmen dieser unserer Untersuchung nicht nachweisen. Wir halten es jedoch für wahrscheinlich, daß die oben genannten Faktoren für die Entstehung von Schäden am Haltungs- und Bewegungsapparat bei Volleyballspielern entscheidend mitverantwortlich sind.

7.2. GEGENÜBERSTELLUNG ZUR LITERATUR

Wie bereits in Kapitel 5 erläutert, gibt es in der Literatur nur einige Hinweise auf mögliche Verletzungen und Schädigungen beim Volleyballspiel.
Leider handelt es sich dabei fast ausschließlich um Angaben, die sich auf Einzelbeobachtungen stützen, oder aber es geht aus der Quelle nicht hervor, auf wieviel Beobachtungen sich der Hinweis stützt.

Eine größere Studie zu Schädigungen am Bewegungsapparat durch das Volleyballspiel wurde 1968 von CHRASTEK vorgelegt. Die Ergebnisse seiner Studie über die Schädigung des Bewegungsapparates bei Spitzenvolleyballspielern wollen wir im folgenden, soweit das möglich ist, mit unseren Ergebnissen vergleichen.

CHRASTEK erstellte zuerst aus den Daten von 171 Spielern ein anthropometrisches Profil eines Volleyballspielers. So sind seiner Meinung nach folgende Körpermerkmale typisch und wahrscheinlich auch optimal: große Körperlänge, kurzer Rumpf, lange und kräftige Hände und ein relativ großer Brustumfang. Tabelle 29 vergleicht die Daten Lebensalter und Körpermaße der von CHRASTEK untersuchten Spieler mit unseren Ergebnissen dazu:

	CHRASTEK	EIGENE UNTERSUCHUNG
DURCHSCHNITTS-ALTER IN JAHREN	24,1	26,4
DURCHSCHNITTS-KÖRPERLÄNGE	181,1	182
DURCHSCHNITTS-KÖRPERGEWICHT IN KG	77,3	75

Tabelle 29: Vergleich einiger anthropometrischer Merkmale der von CHRASTEK 1958 untersuchten Volleyballspieler mit unseren Ergebnissen

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, differieren die Werte nur geringfügig; allerdings ist dazu anzumerken, daß bei den von uns untersuchten Spielern die Anzahl derjenigen Spieler, die wesentlich älter als der Durchschnitt waren, mit großer Wahrscheinlichkeit höher lag, da von CHRASTEK Spitzenspieler aus Nationalmannschaften untersucht wurden, die sicherlich eine homogene Alterstruktur aufwiesen.

Zu den von CHRASTEK beschriebenen Haltungsanomalien fanden wir ebenso eine Muskelhypertrophie des Schultergürtels zusammen mit einer Schultersenkung des Armes, der den Schmetterschlag ausführt. Außerdem weist CHRASTEK noch auf eine Verstärkung der Brustkyphose hin, die als Folge eine Verstärkung der Hals- und Lendenlordose nach sich zieht.

Weiterhin befaßt sich CHRASTEK mit den Mikrotraumen der Volleyballspieler und deren Folgen. Ebenso wie wir für unser Kollektiv ermittelte er bei den von ihm untersuchten Spielern in Abhängigkeit vom Trainingsmodus Beschwerden, die auf die Schulter und Kniegelenke sowie auf die Wirbelsäule lokalisiert waren; diese sah er als Folge mikrotraumatischer Schädigung des Bindegewebsapparates an.

Im Gegensatz dazu beobachteten sowohl CHRASTEK als auch wir Sprung- und Fingergelenkbeschwerden, die er als Folge von häufigen Gelenkdistorsionen betrachtete.

Tabelle 30 vergleicht die Häufigkeiten der Beschwerden am Bewegungsapparat von 109 Spitzenvolleyballspielern, die CHRASTEK 1966 untersuchte, mit den Ergebnissen unserer Untersuchung:

LOKALISATION DER BESCHWERDEN	ANZAHL DER UNTERSUCHTEN SPIELER	
	109	75
SCHULTER-GELENKE	26 %	11 %
KNIE-GELENKE	38 %	35 %
WIRBEL-SÄULE	12 %	16 %
SPRUNG-GELENKE	14 %	23 %
FINGER-GELENKE	4 %	5 %

Tabelle 30: Vergleich der Beschwerdehäufigkeiten bei den von CHRASTEK 1966 untersuchten Spitzenvolleyballspielern mit den Ergebnissen unserer Untersuchung.

Die Tabelle zeigt deutliche Abweichungen in Bezug auf die Häufigkeit der Beschwerden am Schulter- und Sprunggelenk sowie an der Wirbelsäule. Eine mögliche Erklärung dieser Differenzen liegt in der Tatsache, daß CHRASTEK seine Zahlen auf die Untersuchung von verhältnismäßig jungen Spitzenvolleyballspielern bezieht, während unsere Spieler zum einen eine andere Altersstruktur aufwiesen und zum anderen aus Amateurvereinen stammten, die in ihrer Mehrzahl relativ niedrigen Spielklassen angehörten und demzufolge andere Trainingsgewohnheiten und einen anderen Spieleinsatz hatten und damit einer andersartigen körperlichen Belastung und Verletzungsanfälligkeit ausgesetzt waren. Es kommt hinzu, daß die Untersuchungsmethode bei CHRASTEK sicherlich von unserer abwich und somit verständlicherweise zu anderen Ergebnissen führen mußte.

Ein wesentlicher Abschnitt der Untersuchung von CHRASTEK befaßt sich mit den Unfällen und den daraus sich ergeben-

den Verletzungen beim Volleyballspiel. Die folgende Tabelle zeigt einen Vergleich der Ergebnisse seiner Studie mit unseren Untersuchungen:

CHRASTEK = C EIG. UNTER. = E	FRAKTUREN		KONTUSION DISTORSION INFRAKTUR		SONSTIGE		SUMME	
	C	E	C	E	C	E	C	E
FINGER	7	4	16	7	4	1	27	32
SCHULTER	1	-	2	2	1	1	4	3
KNIE	-	-	15	11	-	-	15	11
SPRUNG-GELENK	2	2	30	40	2	1	34	43
ANDERE LOKALISATION	5	3	10	6	5	2	20	11
SUMMEN	15	9	73	86	12	5	100	100

Tabelle 31: Vergleich der Verletzungshäufigkeiten bei CHRASTEK und bei unserer Untersuchung (Die Zahlenwerte sind Prozentangaben und beziehen sich auf den Anteil der Verletzungen an der Gesamtmenge der jeweils angegebenen Verletzungen am Bewegungsapparat).

Die Ergebnisse unterscheiden sich nur hinsichtlich der Distorsionen der Sprung- und Fingergelenke sowie der an anderen Lokalisationen aufgetretenen Verletzungen wesentlich voneinander.

Die Differenzen erklären sich einerseits aus der Tatsache, daß die von CHRASTEK angegebenen Zahlen sich nur auf Unfälle bezogen, die zum Arztbesuch führten, während

unsere Spieler auch die Verletzungen nannten, die nicht ärztlich behandelt wurden. Andererseits erstellte CHRASTEK seine Statistik auf der Grundlage von 932 gemeldeten Unfällen, während wir die vergleichsweise geringe Zahl von 315 Verletzungen zugrunde legten. Eine weitere Erklärungsmöglichkeit sahen wir darin begründet, daß CHRASTEK nur Unfälle von Leistungssportlern registrierte, während in unserem Kollektiv überwiegend Spieler aus unteren Spielklassen vertreten waren. So ergibt sich für die Leistungssportler z.B. eine geringere Zahl von Fingerverletzungen, weil man in den höheren Spielklassen eher davon ausgehen kann, daß dort die Technik der Ballbehandlung besser beherrscht wird.

8. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Sowohl die Ergebnisse unserer eigenen Untersuchung als auch die von CHRASTEK veröffentlichten Ergebnisse bestätigten unsere Meinung, daß das Volleyballspiel auf die Dauer bei intensiver Betätigung zu einer Schädigung des Haltungs- und Bewegungsapparates führen kann.

Allerdings zeigen die Untersuchungen, daß die Schäden mit aller Wahrscheinlichkeit sich dort entwickeln, wo der Bewegungsapparat durch häufige Verletzungen beim Spiel vorgeschädigt wird. Dies ist nach den von uns festgestellten Ergebnissen besonders an den Finger- und Sprunggelenken der Fall. Desweiteren sind als mögliche Schädigungsursachen aber auch die in den vorherigen Kapiteln erwähnten Mikrotraumata sowie die ebenfalls vorkommenden Überbeanspruchungen aller anderen Gelenke des Bewegungsapparates in Betracht zu ziehen.

Wir halten es deshalb für unerläßlich, daß bei der Gestaltung des Trainings ein Schwerpunkt auf die Einübung der richtigen Technik der Ballbehandlung gelegt wird. Somit ließe sich die Zahl der Fingerverletzungen aufgrund falscher Technik unseres Erachtens erheblich verringern. Außerdem muß auch unserer Meinung nach noch mehr Wert als bisher auf eine konsequente Fallschulung und Bodenarbeit gelegt werden, um auch hier die Verletzungshäufigkeit an den Sprunggelenken und den Knien herabzusetzen.

Die häufig festgestellten Verletzungen und Beschwerden an den Sprunggelenken der Spieler ließen sich wahrscheinlich auch durch das Tragen eines Schuhes vermeiden, der einerseits das Sprunggelenk stabilisiert und zum anderen in der Lage ist, die Wucht eines Aufsprunges zu mildern.

Ferner ist beim Trainingsaufbau daran zu denken, daß eine einseitige Überlastung bestimmter Körperpartien vermieden wird. So ist z.B. bei der Dauer des Sprungkrafttrainings mit Bleiwesten oder anderen Gewichten auf die Konstitution des einzelnen Spielers zu achten. Ebenso sollte das Training in größerem Umfang Ausgleichs- bzw. Lockerungsübungen enthalten, die negative Auswirkungen durch einseitige Belastungen des Haltungs- und Bewegungsapparates vermeiden helfen.

Während eines Spieles läßt sich aus vielerlei Gründen eine Überbeanspruchung bestimmter Körperabschnitte nicht immer vermeiden. Um diese Belastungen für den einzelnen Spieler so gering wie möglich zu halten, schlagen wir vor, entweder die Zahl der zulässigen Auswechselspieler während eines Spiels zu erhöhen oder die Spielzeit durch Regeländerung zu verkürzen.

Um zumindest einen Teil der oben angegebenen Schäden bei dieser Sportart zu verhüten, ist aber auch eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen Trainer, Verein und sportmedizinisch geschulten Ärzten erforderlich. So sollte gerade auch von seiten der Trainer und des Vereins darauf eingewirkt werden, daß die Spieler auch ihre kleinen Verletzungen ärztlich behandeln lassen und die Anordnungen bezüglich einer eventuellen Spielpause befolgt werden. Darüberhinaus sollte es auch zur Regel gemacht werden, daß von der Jugend an alle Vereinsspieler in regelmäßigen Abständen sportmedizinisch untersucht werden und so Frühschäden rechtzeitig erkannt werden können.

9. ZUSAMMENFASSUNG

Nach einem kurzen Abriß der geschichtlichen Entwicklung und der Bedeutung des Volleyballspiels heute, werden die wichtigsten Grundregeln und die wesentlichen Elemente des Volleyballspiels aufgezeigt. Es folgt eine Darstellung der typischen Haltungen und Bewegungsabläufe dieser Sportart aus der Sicht des Orthopäden.

Grundlage der Arbeit ist eine differenzierte Befragung von 75 Volleyballspielern in Bezug auf erlittene Verletzungen und Beschwerden sowie eine eingehende körperliche Untersuchung auf Schäden am Haltungs- und Bewegungsapparat.

83 % der Spieler gaben insgesamt 315 beim Volleyballspiel erlittene Verletzungen an. Diese betrafen zu 43 % das Sprunggelenk, zu 32 % die Fingergelenke, zu

11% die Kniegelenke und zu 14% die restlichen Gelenke des Bewegungsapparates.

64% der Spieler erwähnten subjektive Beschwerden am Bewegungsapparat. Von den 75 untersuchten Volleyballspielern klagten über subjektive Beschwerden an den Kniegelenken 35 %, an den Sprunggelenken 23 %, an der Wirbelsäule 16 %, an den Schultergelenken 11 %, an den Ellenbogengelenken 8 %, an den Fingergelenken 5 %, an den Handgelenken 4 % und an den Hüftgelenken 4 % der Spieler.

In der Gegenüberstellung zur Literatur werden die Ergebnisse zum Teil durch eine Untersuchung des Tschechen CHRASTEK (1968) bestätigt. Abweichungen zu den Daten der vorliegenden Untersuchung ergeben sich aus den Unterschieden in der Zusammensetzung der untersuchten Kollektive und in der Wahl der Untersuchungsmethoden.

Zum Schluß werden einige Anregungen zur Prophylaxe von Schäden am Haltungs- und Bewegungsapparat bei Volleyballspielern gegeben.

10. LITERATURVERZEICHNIS

ANDRESEN, R. VOLLEYBALL
TECHNIK - TRAINING - TAKTIK
Bartels - Wernitz KG
Berlin 1975

ARNDT, K.-H. ACHILLESSEHNENRUPTUR UND SPORT
Sportmedizinische Schriftenreihe der
Deutschen Hochschule für Körperkultur,
Leipzig, Band 10
Joh. Ambrosius Barth
Leipzig 1976

ARNOLD, A. (Herausgeber) LEHRBUCH DER SPORTMEDIZIN
Joh. Ambrosius Barth
Leipzig 1960, 2. Auflage

BAUR, E. BEGUTACHTUNGSFRAGEN BEI HANDGELENKS-VERLETZUNGEN
Zeitschrift für Unfallmedizin
67. Jg., 1974
Seite 173 - 175

BERNDT, H. TYPISCHE VERLETZUNGEN BEIM VOLLEY-BALLSPIEL
Das Deutsche Gesundheitswesen
11. Jg., 1956, Heft 9
Seite 314 - 315

BREITNER, B. SPORTSCHÄDEN UND SPORTVERLETZUNGEN
Enke Verlag
Stuttgart 1953, 2. Auflage

COTTA, H. DER MENSCH IST SO JUNG WIE SEINE GELENKE, HALTUNG - BEWEGUNG - SPORT - ERNÄHRUNG - BEHANDLUNG
R. Piper & Co. Verlag
München Zürich 1979

COTTA, H. ORTHOPÄDIE, EIN KURZGEFASSTES LEHRBUCH
Thieme Verlag
Stuttgart 1978

CHRASTEK, J. POSKOZENI POHYBOVEHO USTROJI PRI VRCHOLNE ODBIJENE = SCHÄDIGUNG DES BEWEGUNGSAPPARATES BEI SPITZENVOLLEYBALLSPIELERN
Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Cechoslovaca
35. Jg., 1968, Heft 1
Seite 76 - 84

DEBRUNNER, H.U. ORTHOPÄDISCHES DIAGNOSTIKUM
Thieme Verlag
Stuttgart 1978, 3. Auflage

DÜMMLER, B.
BIENER, K. UNFÄLLE IM STUDENTENSPORT
Sportarzt und Sportmedizin
20. Jg., 1969, Heft 6 und 7
Seite 243 - 250, 289,290

DÜRRWÄCHTER, G. in: 200 x SPORT FÜR ALLE
Herder Verlag
Freiburg - Basel - Wien
1974, 2. Auflage

EHRICHT, H. G.
PASSOW, G. ACHILLODYNIE ACHILLESSEHNENRUPTUR
Medizin und Sport
1972, Heft 12
Seite 333 - 340

ENGLERT, H.M. AUSGEDEHNTE PERIARTIKULÄRE VERKALKUNG AM KLEINFINGERGRUNDGLIED NACH VOLLEYBALLPRELLUNG
Handchirurgie, Zeitschrift der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Handchirurgie
Band 5, 1973
Seite 57

FIEDLER, M.
SCHNEIDEREIT, D. VOLLEYBALL
Sportverlag
Berlin 1969

FRANKE, K. TYPISCHE SPORTSCHÄDEN UND SPORTVERLETZUNGEN IM HANDBEREICH
Zeitschrift für Unfallmedizin und Berufskrankheiten, Zürich
67. Jg., 1974
Seite 176 - 180

FRANKE, K.
PAUL, B. DIE ÜBERLASTUNGSFOLGEN AM KNIEGELENK UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE SPORTMEDIZIN
Medizin und Sport
24. Jg., 1974, Heft 10
Seite 305 - 310

GRISAR, G. TYPISCHE WEICHTEILVERLETZUNGEN DER UNTEREN EXTREMITÄTEN BEI SPORTLERN
Sportarzt und Sportmedizin
23. Jg., 1972, Heft 11
Seite 279 - 284

GROH, H. SPORTSCHÄDEN AM BEWEGUNGSAPPARAT, INSBESONDERE AN DER WIRBELSÄULE
Münchner medizinische Wochenschrift
114. Jg., Band 13, 1972, Heft Nr. 31
Seite 1377 - 1383

GROH, H.
(Herausgeber)
SPORTMEDIZIN,
BIOLOGISCHE UND MEDIZINISCHE GRUNDLAGEN
DER LEIBESÜBUNGEN
Enke Verlag
Stuttgart 1962

GROH, H.
BAUMANN, W.
THÖS, F.R.
ZUR ANALYSE VON BEWEGUNGSABLÄUFEN IM SPORT
Sportarzt und Sportmedizin
17. Jg., 1966, Heft 8

GROH, H.
WEIMANN, E.L.
ÜBER DIE AM KNIEGELENK AUFTRETENDEN KRÄFTE
Sportarzt und Sportmedizin
16. Jg., 1965, Heft 16
Seite 100 - 104

HEIDENSOHN, P.
ZUR DIAGNOSE UND BEHANDLUNG VON GE-
SCHLOSSENEN FINGERGELENKVERLETZUNGEN
BEI SPORLERN
Sportarzt und Sportmedizin
23. Jg., 1972, Heft 8
Seite 198 - 208

HEIPERTZ, W.
SPORTMEDIZIN
EINFÜHRUNG FÜR ÄRZTE, TRAINER, STUDENTEN
UND SPORTLERN
Thieme Verlag
Stuttgart 1972, 4. Auflage

HEIPERTZ, W.
DIE ROLLE DES BEWEGUNGSAPPARATES IM SPORT
Öffentliches Gesundheitswesen
35. Jg., 1973
Seite 675 - 684

HEISS, F. (Herausgeber)
PRAKTISCHE SPORTMEDIZIN
Enke Verlag
Stuttgart 1964

HESS, H.
DIE GESCHLOSSENEN SPORTVERLETZUNGEN DES KNIEGELENKES
Sportarzt und Sportmedizin
20. Jg., 1969, Heft 2
Seite 51 - 56

HOHMANN, G.
HACKENBROCH, M.
LINDEMANN, K. (Herausgeber)
HANDBUCH DER ORTHOPÄDIE
Thieme Verlag
Stuttgart 1957 - 1961
Band 1 - 3, 4.1 und 4.2

HOLLMANN, W.
ZENTRALE THEMEN DER SPORTMEDIZIN
Springer Verlag
Berlin 1977, 2. Auflage

HORT, W.
BIEHL, G.
DIE BANDVERLETZUNGEN DES OBEREN SPRUNGGELENKES
Sportarzt und Sportmedizin
24. Jg., 1973, Heft 9
Seite 201 - 206

IDELBERGER, K.
LEHRBUCH DER ORTHOPÄDIE
Springer Verlag
Berlin 1978, 3. Auflage

JÄGER, M.
SEHNENRUPTUREN - HINWEISE FÜR DEN PRAKTIZIERENDEN SPORTARZT
Sportarzt und Sportmedizin
23. Jg., 1972, Heft 4 und 5
Seite 87 - 89, 110 - 112

KÖHLER, G. ISOLIERTE SEHNENLUXATION DES M. EXTENSOR CARPI ULNARIS, EINE SELTENE TYPISCHE SPORTVERLETZUNG UND IHRE THERAPIE
Sportarzt und Sportmedizin
28. Jg., 1977, Heft 1
Seite 27 und 28

KOKOLEWSKI, G. SPORTMEDIZIN
Nationales Druckhaus
Ostberlin 1965

KRAYENBÜHL, H.
WYSS, T.
ULRICH, S.P. BANDSCHEIBENSCHÄDEN DURCH LEIBESÜBUNGEN UND IHRE VERHÜTUNG
Sportarzt und Sportmedizin
18. Jg., 1967, Heft 2 und 3
Seite 51 - 64, 92 - 105

KREJCI, V.
KOCH, P. MUSKELVERLETZUNGEN UND TENDOPATHIEN DER SPORTLER: DIAGNOSE, BEHANDLUNG, MUSKELTRAINING, REHABILITATION
Thieme Verlag
Stuttgart 1976

KRUHL, E.
STIMMING, W. TYPISCHE FINGERVERLETZUNGEN BEIM BALLSPIELEN
Monatsschrift für Unfallkunde
67. Jg., 1964, Heft 11
Seite 478 - 482

LILJEDAHL, S.-O.
GILLQUIST, J. INNERE VERLETZUNGEN DER KNIEGELENKE BEI SPORTLERN
Münchner Medizinische Wochenschrift
114. Jg., Band 13, 1972, Heft 31
Seite 1371 - 1376

OBLAK, O.
TILSCHER, H.
ZUR URSACHE UND PROPHYLAXE VON SCHÄDEN AM STÜTZ- UND BEWEGUNGSAPPARAT DURCH LEISTUNGSSPORT
Sportarzt und Sportmedizin
25. Jg., 1974, Heft 5
Seite 101 - 106

PIDERMANN, G.
SPORTVERLETZUNGEN UND SCHÄDEN DES BEWEGUNGSAPPARATES
Verlag Dr. Wander
Bern 1958

PROKOP, L.
EINFÜHRUNG IN DIE SPORTMEDIZIN FÜR ÄRZTE, SPORTLER UND ÜBUNGSLEITER
Fischer Verlag
Frankfurt 1976

RECLAM, P.
(Herausgeber)
RECLAM'S SPORTFÜHRER
Reclam Verlag
Stuttgart 1971

SCHMIDT, H.
SPORTLICHE LEISTUNG UND SPORTÄRZTLICHE BETREUUNG
Perimed Verlag Staube
München 1972

SCHMIDT, H.
ORTHOPÄDIE IM SPORT
UNTERSUCHUNG - BEURTEILUNG - BEHANDLUNG
Sportmedizinische Schriftenreihe der Deutschen Hochschule für Körperkultur
Leipzig, Band 8
Joh. Ambrosius Barth Verlag
Leipzig 1972

SCHNEIDER, P.G. ORTHOPÄDISCHE PROBLEME DES LEISTUNGS-SPORTS
Münchner Medizinische Wochenschrift
112. Jg., 1970, Heft 11
Seite 452 - 463

SCHOBERTH, H. DIE UNTERSUCHUNG DER BEWEGUNGSORGANE
Chirurgie der Gegenwart
Band V, Kapitel 15
Verlag Urban Schwarzenberg
München 1977

SCHOBERTH, H. HANDBUCH DER SPORTMEDIZIN
Fischer Taschenbuchverlag
Frankfurt 1977

SCHOBERTH, H. SPORTVERLETZUNGEN
aus: HOLLMANN, W.
ZENTRALE THEMEN DER SPORTMEDIZIN
Springer Verlag
Berlin 1977, 2. Auflage

WILLIAMS, J.G. (Herausgeber) SPORTS MEDICINE
Butler & Tanner LTD
London 1976

ZEIGERT, J. VOLLEYBALL FÜR SCHULE UND VEREIN
Limpert Verlag
Frankfurt 1971

L E B E N S L A U F

Am 2.August 1950 wurde ich als Sohn des Drehers Bernhard Kirchner und seiner Frau Irmgard, geb. Zilles, in Wuppertal geboren.

Von April 1957 bis März 1961 besuchte ich die Volksschule Carnaper Str. in Wuppertal-Barmen.

Von April 1961 bis Juli 1970 war ich Schüler des städt. naturwiss. math. Carl-Duisberg-Gymnasiums in Wuppertal.

Von September 1970 bis Dezember 1972 absolvierte ich eine Ausbildung zum Bankkaufmann bei der Stadtsparkasse Wuppertal.

Neben meiner beruflichen Tätigkeit als Bankkaufmann besuchte ich das städt. Abendgymnasium Wuppertal, an dem ich im Juni 1975 das Abitur bestand.

Im Wintersemester 1975 wurde ich an der Universität Düsseldorf für das Fach Humanmedizin immatrikuliert.

Bis jetzt habe ich die folgenden staatlichen Examina erfolgreich abgeschlossen: ärztliche Vorprüfung 1977, erster Abschnitt der ärztlichen Prüfung 1978, zweiter Abschnitt der ärztlichen Prüfung 1980.

Zur Zeit befinde ich mich im dritten klinischen Abschnitt der Ausbildung, den ich an der Lukasklinik in Neuss ableiste.

Seit 1974 bin ich mit Helma Kirchner, geb. Hafkamp, verheiratet. Zusammen haben wir jetzt eine Tochter Jorine und einen Sohn Martin.